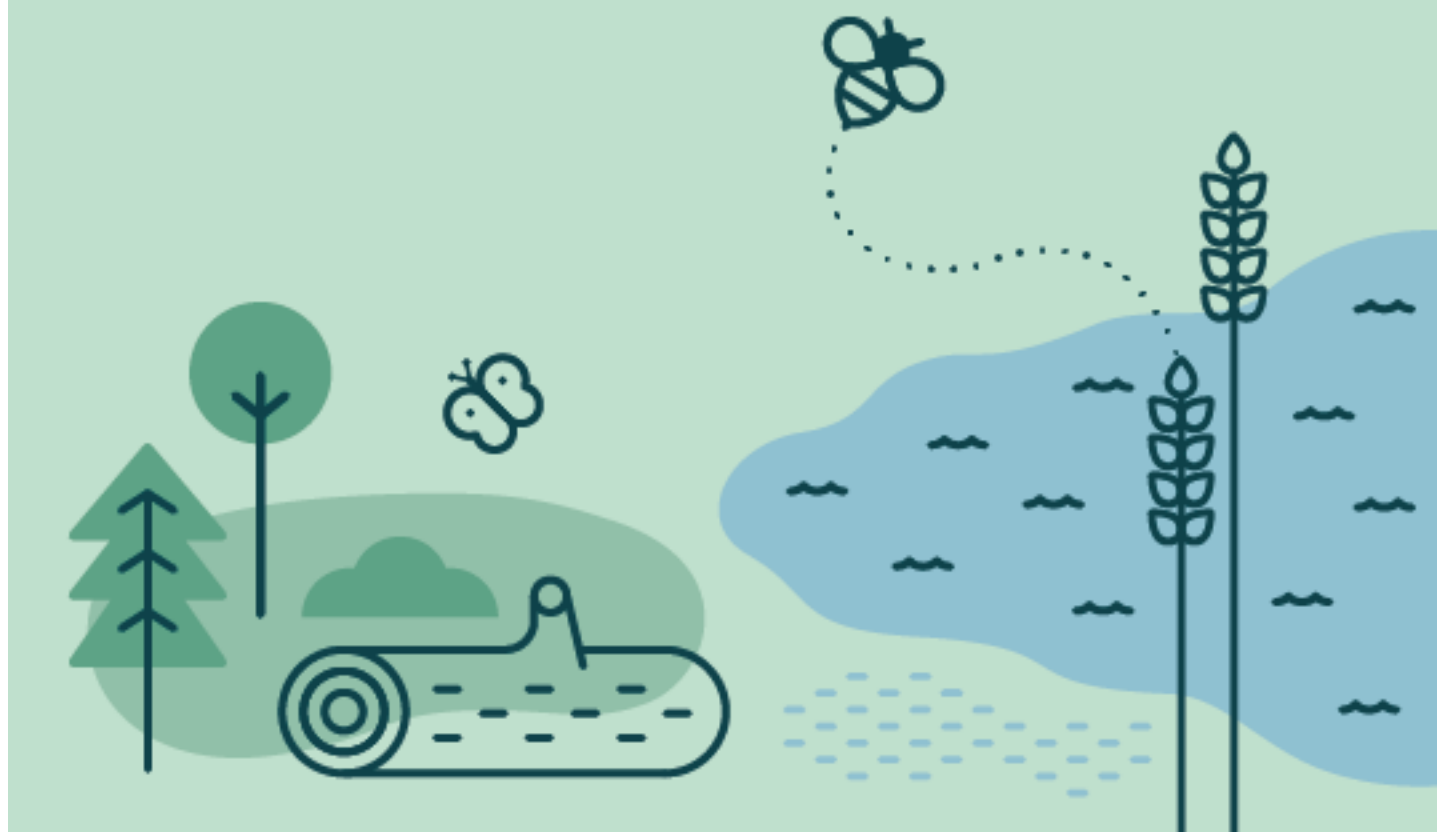


Metaller i vattenmossa

2020

En undersökning av biotillgängliga metaller i
vattendrag i Göteborg

R2021:06



Förord

Undersökningar av biotillgängliga metaller i vattendrag används som en indikator för vattnets ekologiska status och fungerar som en slags hälsokontroll för liv i vatten. I Göteborg började man på 80-talet undersöka en del vattendrag och sjöar på detta sätt. Miljöförvaltningen har successivt byggt upp en statuskartläggning och kan följa om en del av stadens belastade vattenmiljöer successivt förbättras i takt med att miljöförbättrande åtgärder sätts in. Vattendirektivet som beslutades år 2000 ska säkra att EU:s vatten har god status senast år 2027. Utsläpp till vatten från miljöfarliga verksamheter ska förhindras och kontrolleras av verksamhetsutövarna själva. Skadliga utsläpp från punktkällor till vatten kan ske när kontrollen brister. Mer diffusa utsläpp av föroreningar når också vattenmiljöerna och kan vara svåra att spåra till en specifik verksamhet. Luftföroreningar deponeras på vattenytorna och markområden spolas av och lakas ur vid regn. Metallbelastningen redovisas årligen i rapporter och samlas i en databas på miljöförvaltningen. Resultaten utgör underlag för miljötillsyn, beslut om åtgärder, naturhänsyn vid exploatering och uppföljning av stadens miljömålsarbete. De är också tillgängliga för vattenmyndigheternas statusklassificering enligt vattendirektivet av landets vattenförekomster. 2020 års undersökningar utfördes på 23 lokaler i vattendrag i och kring Göteborg. Undersökningen utfördes hösten 2020 av Medins Havs och Vattenkonsulter AB, Alf Engdahl och Mikaela Sandgathe, på uppdrag av miljöförvaltningen samt kretslopp- och vattenförvaltningen i Göteborgs Stad.

Metaller i vattenmossa 2020

En undersökning av biotillgängliga metaller i vattendrag i Göteborg

Göteborgs Stad, miljöförvaltningen

Författare: Alf Engdal och Mikaela Sandgathe

Foton: Samtliga foton i rapporten är tagna av Mikaela Sandgathe.

ISBN nr: 1401-2448

Vill du använda text eller bilder ur denna rapport citerar du: Miljöförvaltningen Göteborgs Stad, Rapport nummer R2021:06 Metaller i vattenmossa 2020 En undersökning av biotillgängliga metaller i vattendrag i Göteborg

Detta är en rapport i miljöförvaltningens rapportserie. Hela rapportserien hittar du på <https://goteborg.se/mfrapporter>

Sammanfattning

Medins Havs och Vattenkonsulter AB har hösten 2020 fått i uppdrag av Göteborgs Stad att undersöka metallbelastningen i olika vatten vid 26 provpunkter. Tre punkter uteblev så totalt undersöktes 23 provpunkter 2020. Metallundersökningen gjordes genom analys av tolv olika metaller i näckmossa *Fontinalis antipyretica*. Målsättningen med undersökningen var att bedöma metallföroreningsläget i de olika provpunkterna.

Augusti månad var ovanligt torr vilket sedan i september följdes av kortvariga regn. Detta medförde låga flöden i nästan samtliga vattendrag under hela utsättningstiden.

Resultatet av årets undersökning visade generellt på högre halter av de flesta metaller jämfört med de närmast föregående åren. Hög halt av koppar, zink och kobolt uppmättes vid en lokal vid vilken nästan samtliga övriga metaller uppmättes i måttligt hög halt. Ytterligare en lokal hade hög halt av koppar och en av kobolt. Vid den undersökta skjutbanan i Askim uppmättes hög halt av bly. I övrigt noterades det många lokaler med måttligt höga halter av flera olika metaller, som åtminstone till viss del bedöms vara förhöjda och ha antropogent ursprung, från dagvatten eller läckage från äldre deponier.

I Tabell 1 redovisas en sammanställning av bedömningar enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder vid samtliga provpunkter.



Damm uppströms lokal 8 - Bäck vid Gårdstenstippen (2020).

Tabell 1. Bedömningar av metaller i vattenmossa 2020 enligt Naturvårdsverket (Naturvårdsverket 1999A och 1999B).

Bedömning av halt:

Blå färg anger "mycket låg", Grön färg anger "låg", Gul färg anger "måttligt hög", Orange färg anger "hög", Röd färg anger "mycket hög". Halter av järn och mangan (Fe och Mn) som bedömts som höga enligt Medins databas är markerade med fet stil.

Bedömning av föroreningsgrad: Blå färg anger "obetydlig", grön färg anger "liten", gul färg anger "tydlig", orange färg anger "stor", röd färg anger "mycket stor".

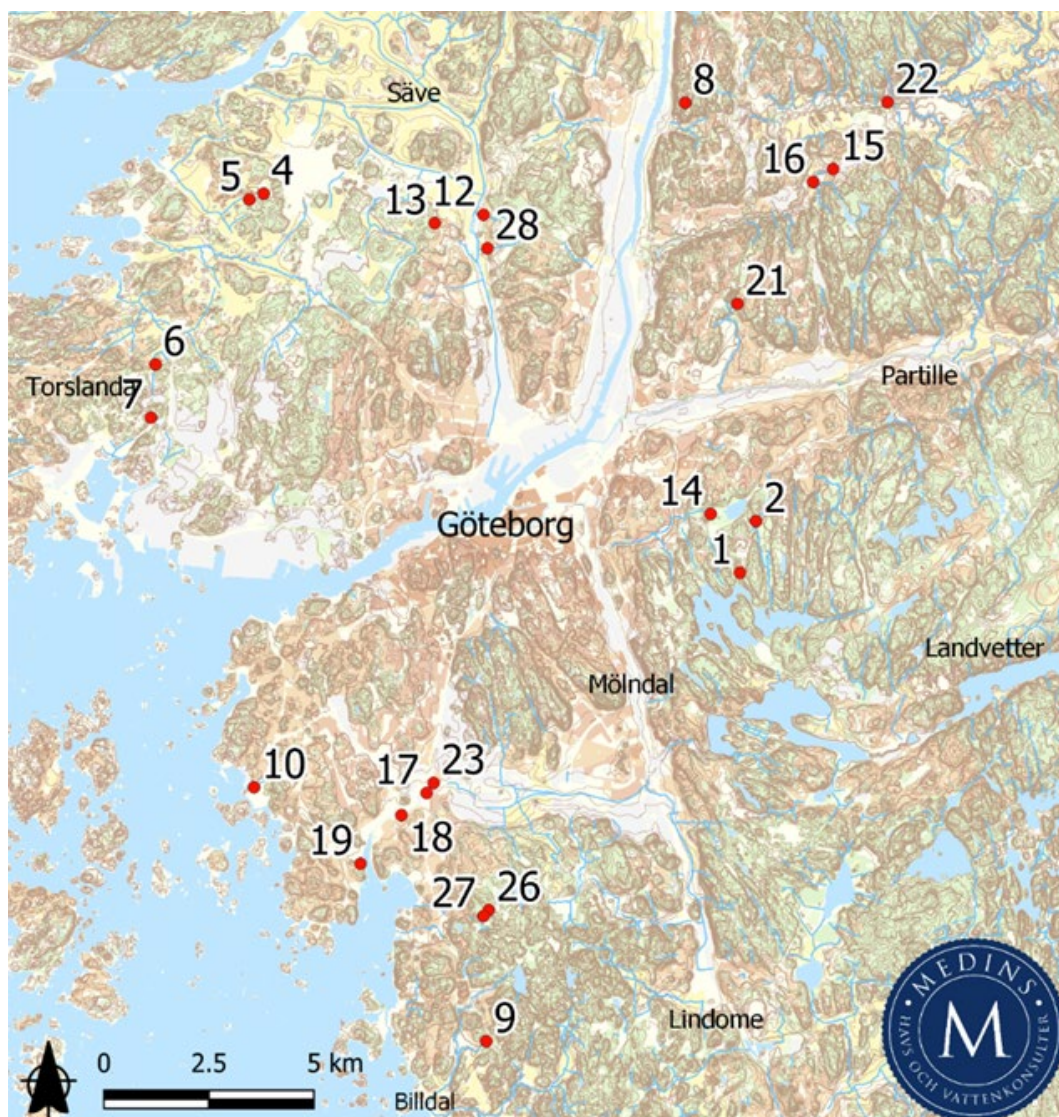
Nr	Vatten 2020	Lokal	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Co	As	Fe	Mn	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Co	As
			Bedömning av halter											Bedömning av föroreningsgrad								
1	Brudareossen	Y2	0,130	7	12	0,92	2,5	6,5	79	5,6	1,4	5 000	570	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
2	Brudareossen	Y1A	0,093	7	15	0,79	2,9	6,4	100	4,2	2,0	5 500	410	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
4	Hovgården	6	0,130	6	23	0,68	6,2	9,0	250	4,7	5,9	23 000	2 800	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Li
5	Hovgården	C	0,075	7	50	1,00	5,0	8,8	460	9,0	2,8	7 700	5 200	Ob	Ob	Ty	Ob	Li	Ob	Ty	Ob	Ob
6	Syråhålan	Y3	0,064	2	11	0,50	2,3	4,3	46	3,3	2,7	20 000	1 100	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
7	Syråhålan	Dike efter vägen	0,100	5	13	0,69	4,4	3,4	84	6,6	4,1	31 000	11 000	Ob	Ob	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Li
8	Gårdsten	Övre	0,030	6	20	0,92	4,0	5,5	100	6,0	1,6	22 000	3 700	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
9	Årekärr	Krogabäcken	0,093	8	25	1,40	3,9	8,3	160	5,8	2,4	7 100	3 000	Ob	Ob	Li	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
10	Sjöbacka	2	0,060	12	39	0,60	6,3	5,4	140	3,1	4,8	10 000	200	Ob	Li	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Li
12	Skogome östra	Rkt Y4	0,090	8	41	1,20	6,4	11,0	280	12,0	3,0	12 000	5 400	Ob	Ob	Ty	Li	Li	Li	Li	Li	Ob
13	Tuve sörgård	Rkt Y1	0,047	6	18	0,57	3,7	7,7	110	5,2	2,3	31 000	400	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
14	Björkedalen	Skatås vid 2,5 km	0,085	6	15	0,70	3,4	6,2	160	11,0	1,4	12 000	4 600	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Li	Ob
15	Åspereds trumman	Trumman	0,096	10	35	0,69	7,3	9,9	310	8,0	3,4	39 000	3 000	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Ob
16	Åspered nedre	Nedre	0,051	9	39	0,75	5,9	10,0	170	41,0	1,7	16 000	9 500	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Ty	Ob
17	Stora ån	Uppströms golfbanan	0,063	13	54	1,40	6,9	27,0	860	31,0	4,2	9 200	14 000	Ob	Li	Ty	Li	Li	Ty	Ty	Ty	Li
18	Stora ån	Hults bro	0,060	9	38	0,81	5,1	13,0	280	15,0	3,1	7 900	5 200	Ob	Ob	Li	Ob	Li	Li	Li	Li	Ob
19	Välen mudderdeponi	Söder om deponin	0,170	5	24	0,77	3,7	6,6	120	2,1	1,6	8 500	180	Li	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
21	Kvibergsbäcken	Kviberg	0,062	12	42	1,10	5,1	8,1	390	15,0	2,8	8 800	9 200	Ob	Li	Ty	Li	Li	Ob	Li	Li	Ob
22	Lärjeån	Övre	0,083	5	15	0,69	3,5	6,3	69	5,2	1,9	5 000	1 100	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
23	Stora ån	Radiomotet	0,100	11	41	0,89	9,4	11,0	440	9,5	3,5	9 900	2 000	Ob	Li	Ty	Ob	Ty	Li	Ty	Ob	Ob
26	Otterbäcken	Uppströms skjutbanan	0,063	10	10	0,74	2,3	4,9	84	3,4	1,8	7 200	180	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob
27	Otterbäcken	Skjutbanan	0,068	51	12	0,75	4,8	5,6	93	5,0	3,1	25 000	210	Ob	St	Ob	Ob	Li	Ob	Ob	Ob	Ob
28	Lillhagsbäcken	Nedre	0,094	8	190	0,92	4,0	7,2	170	6,0	2,0	4 500	1 400	Ob	Ob	St	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob	Ob

Innehåll

1	Inledning	6
2	Syfte och bakgrund	8
3	Metodik och genomförande	10
4	Resultat	12
4.1	Allmänt.....	12
4.2	Nederbörd och vattenflöden	12
4.2.1	Kvikksilver	14
4.2.2	Kadmium	15
4.2.3	Bly	16
4.2.4	Arsenik	17
4.2.5	Koppar.....	18
4.2.6	Zink	19
4.2.7	Krom.....	20
4.2.8	Nickel	21
4.2.9	Kobolt.....	22
4.2.10	Järn och mangan.....	23
4.2.11	Aluminium.....	24
5	Slutsatser	25
6	Referenser.....	26
7	Bilaga 1.....	27

1 Inledning

Medins Havs och Vattenkonsulter AB har hösten 2020 fått i uppdrag av miljöförvaltningen i Göteborgs Stad att undersöka metallbelastningen i 26 provpunkter i Göteborgsområdet. Metallerna som analyserats är kvicksilver, bly, koppar, kadmium, krom, nickel, zink, kobolt, arsenik, järn, mangan och aluminium. Provpplatserna som undersökts redovisas i Figur 1 och Tabell 2.



Figur 1. Karta över samtliga undersökta provpunkter 2020.

Tabell 2. Tabell över samtliga undersökta provpunkter 2020.

Nr	Vatten / område	Lokal	Undersökt senast
1	Brudaremossen	Y2	2019
2	Brudaremossen	Y1A	2019
4	Hovgården	6	2019
5	Hovgården	C	2019
6	Syrahåla	Y3	2019
7	Syrahåla	Dike efter vägen	2019
8	Gårdsten	Övre	2019
9	Årekärr	Krogabäcken	2019
10	Sjöbacka	2	2019
12	Skogome östra	Pkt Y4	2019
13	Tuve sörgård	PKt Y1	2019
14	Björkedalen	Skatås vid 2,5 km	2019
15	Åspereds trumman	Trumman	2019
16	Åspered nedre	Nedre	2019
17	Stora ån	Uppströms golfbanan	2019
18	Stora ån	Hults bro	2019
23	Stora ån	Radiomotet	2019
19	Välen mudderdeponi	Söder om deponin	2019
26	Otterbäcken	Uppströms skjutbanan	2019
27	Otterbäcken	Skjutbanan	2019
28	Lillhagsbäcken	Nedre	2019
21	Kvibergsbäcken	Kviberg	2019
22	Lärjeån	Övre	2019

2 Syfte och bakgrund

Medins Havs och Vattenkonsulter AB har hösten 2020 fått i uppdrag av miljöförvaltningen i Göteborgs Stad att undersöka metallbelastningen i 26 provpunkter i Göteborgsområdet. Metallundersökningen har utförts genom analys av tolv olika metaller i näckmossa *Fontinalis antipyretica* (också kallad vattenmossa). Syftet med undersökningen var att bedöma metallföroreningsläget i de olika provpunkterna. Genom åren har ett flertal provpunkter i olika vattendrag i Göteborgs Stad undersökts med avseende på metaller i vattenmossa. Tidsserier har skapats i syfte att se variationer och eventuella trender, bland annat nedströms äldre deponier, skjutbanor, fastigheter med koppartak samt vid provpunkter där betydande utsläpp av dagvatten sker. Metallundersökningar har också gjorts vid provpunkter i flera referensvattendrag. Merparten av provpunkterna 2020 har undersökts tidigare (Medins 1992 – 2016, samt 2018–2019 och Enviroplanning 2017).

För att ge en preliminär bild av metallföroreningsläget i ett vatten, framför allt av metaller som förekommer i mycket låga koncentrationer, är analyser av vattenmossan *Fontinalis* sp. en lämplig metod (Lithner 1989). Mossan reagerar snabbt på förändringar av metallhalter i det omgivande vattnet och anrikar metallerna till halter som ligger många gånger högre än vattnets. Avgörande för hur mossan kan ta upp olika metaller är biotillgängligheten det vill säga hur åtkomlig en viss metall är. Vattenkemiska förhållanden, till exempel parametrar som pH, löst organiskt kol (DOC), vattnets hårdhet och suspenderat material, spelar stor roll för tillgänglighet och upptag av metaller. Det går inte alltid att säkert säga vad höga metallhalter inom ett område kan bero på. Det faktum att vattenmossan innehåller höga metallhalter visar emellertid att metallerna trots allt finns där och att de finns i en biologiskt upptagbar form.

De metaller som befinner sig i omlopp i naturen cirkulerar ständigt genom luft, vatten, jord och berg i vad man kallar det geokemiska kretsloppet. Många av metallerna i detta kretslopp ingår också i växternas och djurens näringsupptag. Alla organismer inklusive människan, påverkas således av det geokemiska kretsloppet. Berggrundens och jordlagrens mineral-innehåll har stor betydelse för olika metaller naturliga förekomst i miljön. Även metaller som frigörs när naturtillgångar utnyttjas och utvinns tillförs det geokemiska kretsloppet. Många giftiga tungmetaller till exempel kvicksilver, kadmium och bly har dessutom fått sina kretslopp förändrade genom att de används av människan. (Ingri, 2012)

Försurningen har radikalt förändrat kretsloppen för många metaller, bland annat genom att låga pH-värden påverkar metallernas rörlighet. En av de viktigaste förutsättningarna för metallers rörlighet i det geokemiska kretsloppet är att det finns vatten. Miljöfarliga metaller släpps ut från industrier direkt i vattendragen eller till luften och faller ned igen med regn eller snö. Handelsgödsel, som används både i jord- och skogsbruk, kan innehålla spårämnen och tungmetaller som med markvattnet förs till grundvattnet. Körskador i skogen kan medföra läckage till vatten som gör att halterna av kvicksilver ökar betydligt (Skogsstyrelsen 2014). Metaller som av olika orsaker tillförs miljön kommer så småningom via yt- och grundvattenavrinning att nå vattendragen.

Trots att industriutsläppen av metaller har reducerats kraftigt de senaste 30 åren sker fortfarande en ökad ackumulering av metaller, speciellt i stadsmiljöer. Metallerna som kommer ut i miljön härrör från industriutsläpp, förbränningsprocesser, läckage från deponier samt från mer diffusa utsläpp. Några potentiella källor för betydande läckage till biosfären redovisas i Tabell 3.

Merparten av det som idag faller ned över västra Sverige beror dock numera ofta på utsläpp i andra länder. Naturvårdsverket arbetar därför internationellt genom FN och EU för att minska användningen och utsläppen av framför allt kvicksilver, kadmium och bly. Övriga metaller orsakar inte lika stor belastning på miljön. Biltrafiken utgör en stor källa. Därifrån sprids i dag koppar, zink, krom och nickel i stora mängder.

En annan föroreningskälla som uppmärksammas sedan flera år tillbaka är läckage av bly från skjutvallar. Man beräknar att belastningen av ammunition på civila banor i Sverige uppgår till ca 580 ton/år (Naturvårdsverket 2006). Det är dock svårt att ge några säkra prediktioner av korrosion och utlakning av bly i jord. Processerna är komplicerade och beror på ett flertal faktorer, bland annat på jordens kornstorlek, organisk halt, pH och andra kemiska förutsättningar (Naturvårdsverket 2006).

De metaller bland de undersökta som betraktas som farligast i miljön är kvicksilver och kadmium, men även bly och arsenik. Dessa är mycket giftiga och har effekter på organismer även i relativt låga koncentrationer. Koppar, krom, nickel, zink och kobolt har i något högre koncentrationer också negativa effekter på vattenlevande organismer. För att få en bra och representativ bild av metallbelastningen i ett vattendrag är det en fördel om man kan ta flera prov under ett år eller ta prov under flera år vid olika vattenföringar. Det är också viktigt att komma ihåg att även kortvariga perioder med höga metallhalter kan orsaka skador på det biologiska livet. (Ingri, 2012)

Tabell 3. Några potentiella källor för läckage av metaller till biosfären

Zink	- däck, förzinkade ytor; bl. a tak, fasader, stolpar, räcken, färgpigment.
Koppar	- tak, vattensystem, bromsbelägg, ledningar, impregnerat virke.
Bly	- blymantlad kabel, skorstenkragar, skjutbanor.
Kadmium	- som föroreningar i zink, fordon, pigment i färger, batterier.
Krom	- färger, rostfritt stål, impregnerat virke
Nickel	- rostfritt stål, batterier
Kvicksilver	- amalgam i tandfyllningar, termometrar, lysrör, slutavverkning, körskador, stormskador i skog
Kobolt	- legering i hårdmetall, i fossila bränslen, i pappersavfall, färgpigment.

3 Metodik och genomförande

Vattenmossa (*Fontinalis antipyretica*) planterades ut på provtagningspunkterna omkring 8 september 2020 och skördades efter cirka tre veckor. Vid två lokaler, punkt 3 vid Brudaremossen och punkt 20 vid Välens mudderdeponi, kunde inga mossor placeras ut. Vid Vülen rinner mycket lite vatten och lokalen är numera dåligt lämpad för mossor på grund av tät vass och vid Brudaremossen har en ombyggnation gjort att lokalen inte längre har något vatten. Lokalerna som placerades ut återbesöktes vid ett tillfälle under utsättningstiden för att säkerställa att samtliga mossor fortfarande var under vatten och att ingen mossa förlorats. Trots denna återkontroll återfanns inte en mossa, punkt 11 vid Önneredsbäcken. Datum för utsättning och intag av mossorna finns redovisade i Bilaga 1, samt resultat för varje enskild provpunkt. Mossan hanterades enligt metodbeskrivning i BIN VR 21 (SNV 1986) och Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning (Naturvårdsverket 2004). Medins Havs och Vattenkonsulter är ackrediterade för aktuell undersökningstyp (ackrediteringsnummer 1646).

Analyserna har utförts enligt standardiserade och ackrediterade metoder av SYNLAB i Linköping. Totalt analyserades tolv olika metaller. För halter som rapporterats under laboratoriets rapporteringsgräns har hela värdet använts vid medelvärdesberäkning.

De provpunkter som undersöktes framgår av Tabell 2 och Figur 1. Mer detaljerade uppgifter finns i Bilaga 1 där resultaten redovisas för varje provpunkt var för sig. All positionering av provtagningsstationer har gjorts med hjälp av GPS, vilket innebär att koordinatangivelserna har en noggrannhet på några meters felmarginal. Samtliga koordinater anges i SWEREF 99 TM.

När det gäller bedömningen av tillstånd, det vill säga, om halterna är låga eller höga, bedöms endast de metaller som finns med i Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag (Naturvårdsverket 1999A) (Tabell 4). Bedömningen av föroreningsgraden grundar sig på en jämförelse med nationella bakgrundshalter (Naturvårdsverket 1999B).

Tabell 4. Bedömning av tillstånd för metaller i vattenmossa (mg/kg TS)

Klass	Benämning	Hg	Cd	As	Pb	Cr	Ni	Cu	Zn	Co
1	Mycket låga	< 0,04	<0,3	< 0,5	< 3	< 1,5	< 4	<7	< 60	< 2
2	Låga	0,04 - 0,1	0,3 - 1,0	0,5 - 3	3 - 10	1,5 - 3,5	4 - 10	7 - 15	60 - 160	2 - 10
3	Måttligt höga	0,1 - 0,3	1,0 - 2,5	3 - 8	10- 30	3,5 - 10	10 - 30	15 - 50	160 - 500	10 - 30
4	Höga	0,3 - 1,5	2,5 - 15	8 - 40	30 - 150	10 - 50	30 - 150	50 - 250	500 - 2500	30 - 150
5	Mycket höga	> 1,5	> 15	> 40	> 150	> 50	> 150	> 250	> 2500	> 150

Höga halter av järn och mangan kan störa upptaget av andra metaller (Lithner 1989). Det kan till exempel vara så att vissa metaller i medfällning med järn och mangan påverkar halterna i mossan så att dessa överskattas. Främst gäller detta bly, men även krom, arsenik och kobolt (Naturvårdsverket 2004). Medins Havs och Vattenkonsulter AB har satt upp gränser för höga halter av järn och mangan. Dessa har bestämts till 15 000 respektive 3 700 mg/kg torrsubstans. De angivna värdena motsvarar 75-percentilerna för respektive ämne och har beräknats utifrån ca 400 undersökningstillfällen.

Vid jämförelser med tidigare undersökningar och medelvärdesberäkningar för flera år, så bör det observeras att positionerna för provpunkterna i Otterbäcken vid Askims skjutbana har ändrats något genom åren. Små justeringar har gjorts i försök att optimera provpunkternas lägen i relation till läckaget av bly. Lokalerna har i flera fall ändå bedömts vara jämförbara.



Provpunkt 6. Syrahåla Y3.

4 Resultat

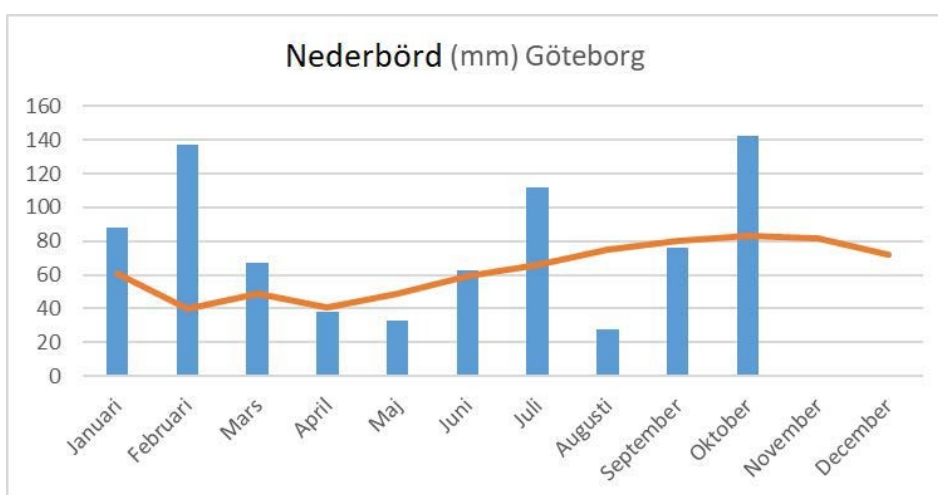
4.1 Allmänt

Nedan redovisas resultaten från undersökningen 2020. Efter ett avsnitt om vattenflödets betydelse för uppkomna halter av metaller i vattendrag presenteras resultaten för enskilda metaller där bedömningsgrund finns att tillgå. I Bilaga 1 redovisas resultaten för varje undersökt lokal, var för sig.

4.2 Nederbörd och vattenflöden

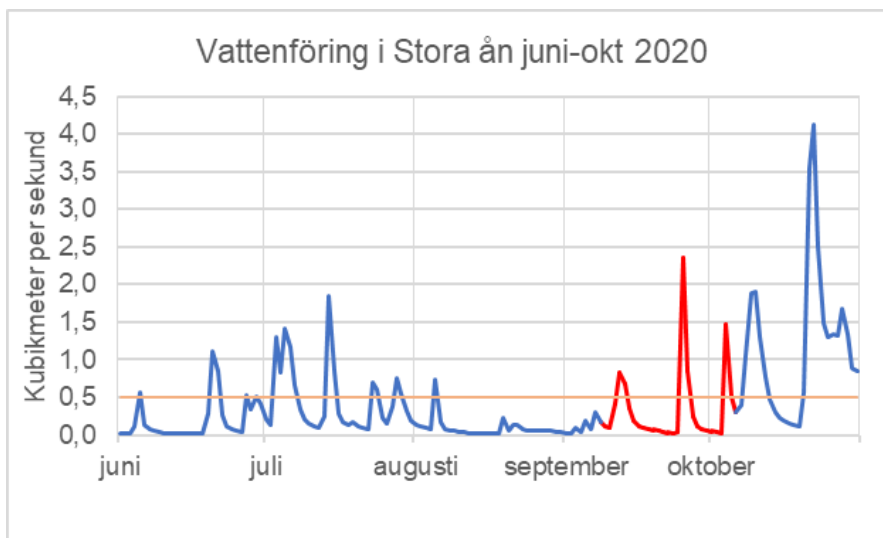
Resultatet i årets undersökning visade generellt på högre halter av flera metaller jämfört med närmast föregående år. Torra perioder och nederbördsmängder som medför ökade vattenföringar i vattendragen har stor betydelse för vilka halter som uppmäts. Förutom detta påverkas upptaget av andra förhållanden i vattendragen, till exempel grumlighet, pH, mängden organiskt material, vattenhårdhet, vilka kan variera beroende på vattenföringens storlek.

Den aktuella väderperioden 2020 har kantats av torra perioder följt av intensiva regn, vilket har medfört att marken generellt varit relativt torr. Under juli månad kom mer regn än normalt vilket följdes av en mycket torr augusti där nästan inget regn föll alls, se Figur 2. Mossan placerades ut i början på september efter kortare regn, dock var vattennivåerna i nästan samtliga vattendrag låga eller mycket låga. Under september ökade nederbörden och flödet var högre under mitten av månaden, vilket kan ses i Figur 3. Mot slutet av exponeringstiden kom ytterligare intensiva regn vilket medförde en stor men kortvarig höjning av flödet. Marken har varit mycket torr sedan sommaren och regnet under september kom i huvudsak episodvis, vilket medförde att vattenföringen minskade relativt snabbt igen med fortsatt låga flödesnivåer i vattendragen.



Figur 2. Medelnederbörd i Göteborg under 2020 per månad. Linjen anger normalvärden (1961–1990).

Låga flöden i ett vattendrag kan beroende på typ av förekommande föroreningskälla medföra både högre och lägre halter av metaller i vattnet. I bäckar från avfallsdeponier har det vid flertalet tillfällen registrerats lägre halter när vattenflödena minskar och högre halter när flödena ökar, speciellt då flödena ökar efter en föregående torrperiod. I vattendrag nedströms punktkällor kan genomslaget av föroreningar vara som störst under perioder med låg vattenföring och hög vattentemperatur (Naturvårdsverket 2004).



Figur 3. Vattenföring i Stora åns utlopp i Välen i juni-oktober 2020. Vattenföringen utgörs av modelldata från SMHI (S-HYPE). Medelvattenföringen anges av SMHI till 0,5 kubikmeter per sekund (Gul linje). Den röda linjen anger vattenföringen i Stora ån under den period när mossan var utplanterad.

Den torra augusti i kombination med en relativt torr september innebar att mossan exponerades i lågt vattenstånd. Mossan sköljdes sedan stötvis med intensiva flöden som troligen hade ett högt metallinnehåll på grund av att markytor/marklager sköljdes av efter sommaren. På grund av de låga flödena stannade också det metallrika vattnet kvar i bäckarna och sköljdes inte vidare.



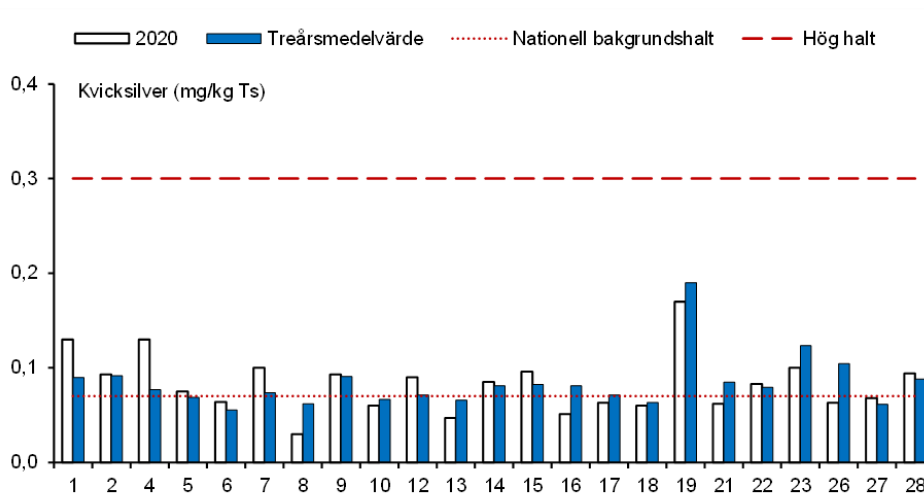
Askims skjutbana, torrlagd referenspunkt 26 (t.v) och nästan torrlagd punkt 27 (t. H) vid skjutbanan. 2020. Observera blänket i bilden på punkt 27 vilket är blåskimrande järn som ligger på ytan.

4.2.1 Kvicksilver

Kvicksilver är ett av de allra farligaste miljögifterna. Höga halter av kvicksilver i fisk är ett välkänt och nationellt miljöproblem. Utsläppen har minskat kraftigt i Sverige, men halterna av kvicksilver i insjöfisk är fortsatt höga. Kvicksilver kan inte brytas ned utan lagras i mark, vatten och i levande organismer (Naturvårdsverket 2018).

Kvicksilver kan spridas över mycket långa avstånd i atmosfären. Den största utsläppskällan globalt är småskalig guldutvinning. Ytterligare utsläppskällor är förbränning av kol, smältverk, krematorier (amalgamfyllningar) samt avfallsförbränning (kvicksilver i produkter). Kvicksilver sprids även genom utsläpp från industrier, utlakning från soptippar och genom spridning av avloppsslam (Naturvårdsverket 2018)

Vid de flesta provpunkterna registrerades låga halter av kvicksilver, ungefär i nivå med den nationella bakgrundshalten. (Figur 4). Vid Välen mudderdeponi (nr 19) noterades måttligt höga halter. I lokal 20 i utloppsbäcken/diket intill punkt 19 har det tidigare år uppmätts höga halter av kvicksilver, men här kunde inte provtagning utföras. Treårsmedelvärdet för punkt 19 har minskat något men är fortsatt på en måttligt hög nivå. Liknande halter av kvicksilver uppmättes även vid 2-Brudaremossen och 5-Hovgården, Även treårsmedelvärdet vid punkt 23-Stora ån vid radiomotet uppvisade en något förhöjd halt.



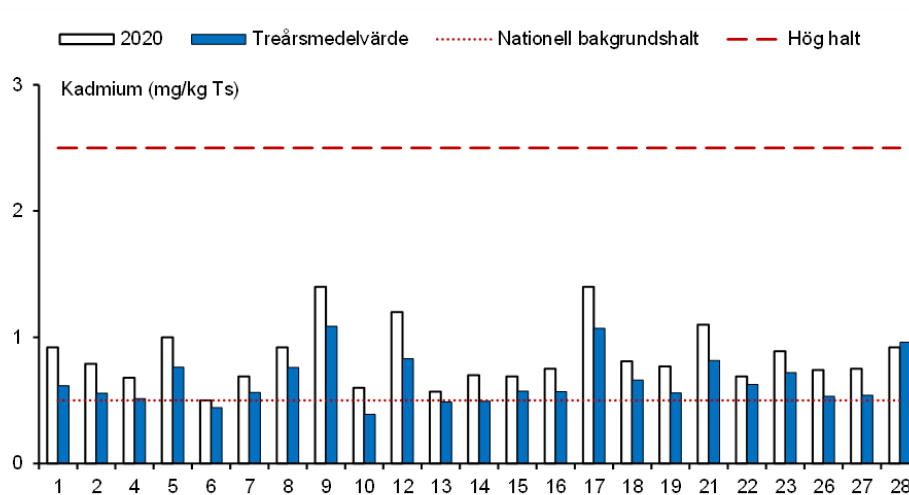
Figur 4. Uppmätta halter av kvicksilver (Hg) i vattenmossa vid samtliga undersökta lokaler 2020 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 0,3 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (0,07 mg/kg Ts).

4.2.2 Kadmium

Kadmium uppvisar mobilitet, toxicitet och förmåga att bioackumuleras, framför allt i njurarna, vilket gör att njurfunktionen kan skadas om man får i sig mycket kadmium under en längre tid. Den kan vara mycket giftig för vattenlevande organismer.

Utsläppen av kadmium till luft i Sverige, har minskat mycket sedan början av 1990-talet, främst tack vare bättre reningsutrustning hos metallsmältverk och stålverk. Kadmium sprids via luft främst genom förbränning av fossila bränslen. Kadmium förekommer också som föroreningar i bland annat zink och som pigment i färger samt i nickel/kadmiumbatterier (Naturvårdsverket 2018).

Kadmiumhalterna var låga vid flera provpunkter med värden nära nationella bakgrundshalten (Figur 5). Vid fyra lokaler uppmättes måttligt höga halter, 9-Krogabäcken, 12-Skogomebäcken, 17-Stora ån uppströms golfbana och 21-Kvibergsbäcken. Högst halt av dessa noterades i 9-Krogabäcken och 17-Stora ån, båda med ett värde på 1,4 mg/kg Ts. Beräknat treårsmedelvärde visade på måttligt hög halt i 9-Krogabäcken och 17-Stora ån, där Krogabäcken visat förhöjda kadmiumhalter vid flera tillfällen de senaste 15 åren. Föroreningsgraden var genomgående liten eller obetydlig för kadmium.



Figur 5. Uppmätta halter av kadmium (Cd) i vattenmossa vid samtliga undersökta lokaler 2020 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 2,5 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (0,5 mg/kg Ts).

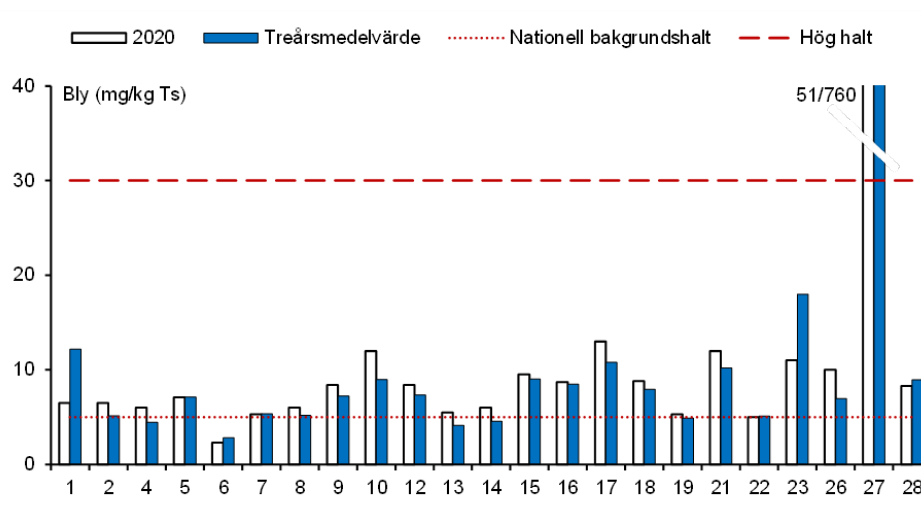
4.2.3 Bly

Bly är giftig för människor och andra organismer redan i låga doser och kan skada nervsystemet. Användningen av bly har minskat kraftigt på senare år vilket har lett till minskade utsläpp (Naturvårdsverket 2018).

Förekomsten av bly kan vara naturlig, men kan också bero på atmosfärisk deposition och punktkällor. Bly sprids bland annat från industrier och avfall. Några exempel på föroreningskällor för bly är bilbatterier, blymantlad kabel, elektronik och ammunition från skjutbanor.

Vid de flesta provpunkter uppmättes låga halter av bly men merparten överskred den nationella bakgrundhalten (Figur 6). Måttligt höga halter av bly noterades vid fyra lokaler, 10-Önneredsbäcken, 17-Stora ån golfbanan, 21-Kvibergsbäcken och 23-Stora ån radiomotet. Vid skjutbanan i Askim (nr 27-Otterbäcken) registrerades höga halter med stor föroreningspåverkan år 2020, och för beräknade treårsmedelvärdet mycket hög halt och mycket stor föroreningspåverkan (Figur 6).

Den mycket höga halten som uppmättes år 2018 vid lokal 25-Otterbäcken på 2100 mg/kg Ts är en av de högst uppmätta halterna av bly som noterats i Göteborgs Stad i samband med undersökningar av metaller i vattenmossa. Vattendraget är här mycket litet och med stor sannolikhet förorsakar föroreningarna skador på akvatiska organismer.



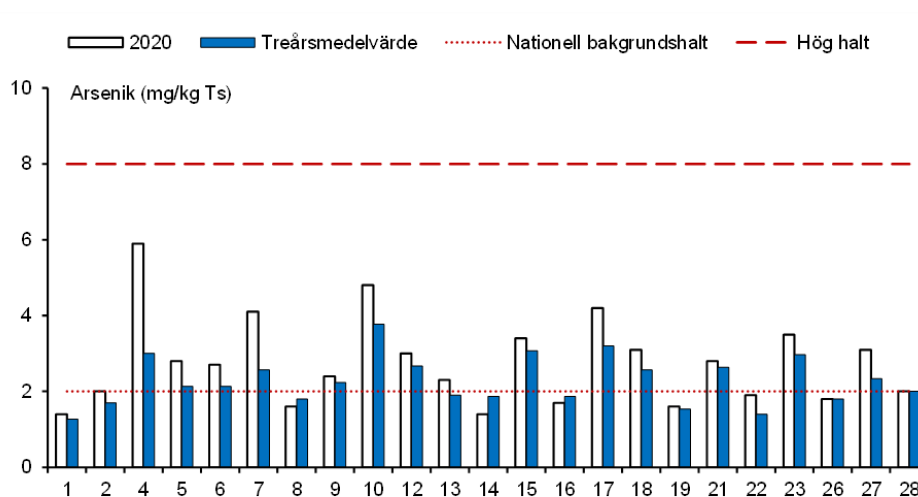
Figur 6. Uppmätta halter av bly (Pb) vid samtliga undersökta lokaler 2020 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 30 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (5 mg/kg Ts). Vid lokal 27-Otterbäcken överstiger halterna Y-axelns maximala värde och halterna anges i diagrammet.

4.2.4 Arsenik

Arsenik kan ge mycket allvarliga miljö- och hälsoeffekter och är mycket giftigt för vattenlevande organismer. Ämnet förekommer naturligt i olika mineraler i berggrunden.

Oorganiska arsenikföreningar har använts bland annat i medel för tryckimpregnering av trä, bekämpningsmedel och i metallegeringar. Det finns på många platser rester efter nedlagda anläggningar, varför det finns risk för lokal kontamination av miljön med arsenikföreningar.

Halterna av arsenik var låga vid de flesta provpunkterna och noterades nära den nationella bakgrundshalten (Figur 7). Vid åtta olika lokaler var dock halterna måttligt höga, bland annat i 4-Hovgården och 10-Önneredsbäcken nedre. Beräknade treårsmedelvärden vid Önneredsbäcken nedre, 15-Åsperedsbäcken och 17-Stora ån visar på förhöjda halter av arsenik, men föroreningsgraden bedöms på treårsbasis som obetydlig.



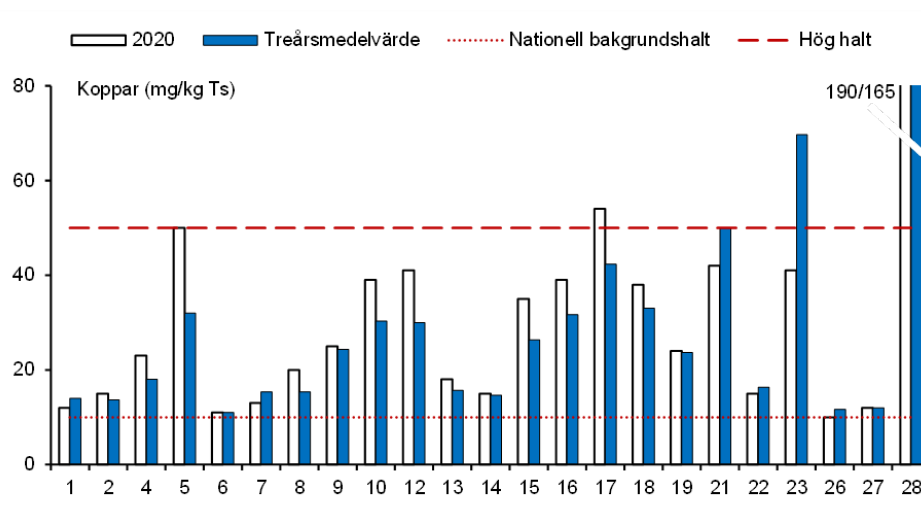
Figur 7. Uppmätta halter av arsenik (As) vid samtliga undersökta lokaler 2020 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 8 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (2 mg/kg Ts).

4.2.5 Koppar

Koppar är en livsnödvändig metall, men för hög kopparhalt är skadlig för vattenlevande organismer och kan ge negativa hälsoeffekter för människor.

Tidigare var metallsmältverken den största utsläppskällan av koppar till luften. Dessa utsläpp har minskat mycket tack vare förbättrad reningsutrustning. Den största källan till utsläpp av koppar i luften är nu trafiken (Naturvårdsverket 2018). Några andra exempel på föroreningskällor är koppartak, vattensystem, ledningar, impregnerat virke och båtbottnfärger.

Vid merparten av provpunkterna uppmättes måttligt höga halter av koppar och samtliga halter utom en översteg den nationella bakgrundshalten (Figur 8). Resultaten kan sägas vara samstämmiga med den relativt sett stora och kända belastningen av koppar som noterats i flera områden både i Göteborgs Stad och i västra/södra Sverige. Hög halt och en stor föroreningspåverkan noterades vid lokal 28-Lillhagsbäcken, där dagvatten från koppartak under många år förorenat bäcken. Också i Stora ån, uppströms golfbana (lokal 17) uppmättes höga halter och en tydlig föroreningspåverkan av koppar från dagvatten. Beräknade treårsmedelvärden visar att även 23-Stora ån radiomotet uppnår en hög halt. Treårsmedelvärdena visar också att det vid ytterligare 15 provpunkter återkommande uppmäts måttligt höga halter av koppar.



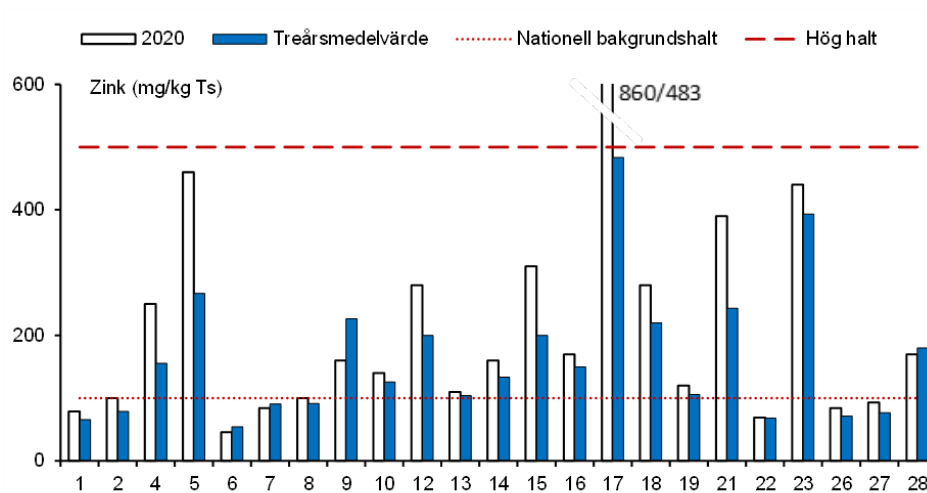
Figur 8. Uppmätta halter av koppar (Cu) vid samtliga undersökta lokaler 2020 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 50 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (10 mg/kg Ts).

4.2.6 Zink

Zinkhalterna i sjöar och vattendrag har minskat något de senaste tio åren. Metallen finns naturligt i miljön i olika mineraler och i varierande halter. Zink är ett näringsämne som behövs i små mängder för växter och djur, men allt för höga halter kan vara giftiga (Naturvårdsverket 2018).

Förbränning av biomassa för el- och värmeproduktion är den enskilt största källan av zinkutsläpp till luft i Sverige. Andra föroreningskällor för zink kan vara slitage från däck, förzinkade ytor som tak, fasader, stolpar, räcken med mera.

Vid 13 lokaler noterades låga halter av zink vilka uppvisade halter som låg nära eller under den nationella bakgrundshalten (Figur 9). Högt halt uppmättes vid lokal 17-Stora ån uppströms golfbana och det noterades måttligt höga halter på övriga 10 lokaler. En tydlig föroreningsgrad förekom i 17-Stora ån uppströms golfbana och 23-radiomotet samt 5-Hovgården. Beräknade treårsmedelvärden visar förhöjd belastning av zink vid tio lokaler, bland annat i 9-Krogabäcken samt i 21-Kvibergsbäcken.



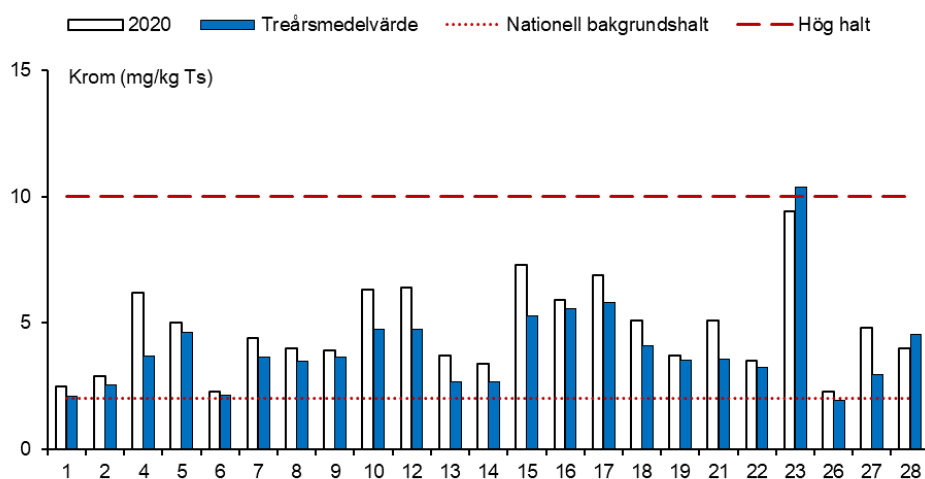
Figur 9. Uppmätta halter av zink (Zn) vid samtliga undersökta lokaler 2020 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 500 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (100 mg/kg Ts).

4.2.7 Krom

Krom är ett grundämne som i vissa former kan vara skadligt för hälsa och miljö. Ur hälsosynpunkt är sexvärt krom av störst betydelse. Krom anses vara ett nödvändigt mikronäringsämne hos människor och djur men allt för höga halter kan ge upphov till skador (Naturvårdsverket 2018).

De största utsläppen till vatten sker från avloppsreningsverk och i samband med pappersmassaframställning. Utsläppen till luft är väsentligt lägre, där metallindustrin står för de största utsläppen. Andra föroreningskällor för krom utgörs bland annat av färger, impregnerat virke, asfalt, däck med mera.

Vid de flesta lokalerna uppmättes måttligt höga halter av krom. Inget värde understeg den nationella bakgrundshalten. (Figur 10). Halterna var jämförbara med 2019 men med fler lokaler som hade förhöjda halter. Halterna är inte höga, men i Stora ån (17 och 23) och i Åsperedsbäcken (16) uppmättes tydligt förhöjda kromhalter från antropogena källor. Beräknade treårsmedelvärden visar också att ovan nämnda lokaler återkommande är mer belastade av krom än andra. Föroreningsgraden baserat på treårsmedelvärden bedöms vara tydlig vid lokal 23-Stora ån, tillflöde vid Radiomotet. För övriga lokaler bedöms dock föroreningsgraden vara liten eller obetydlig.



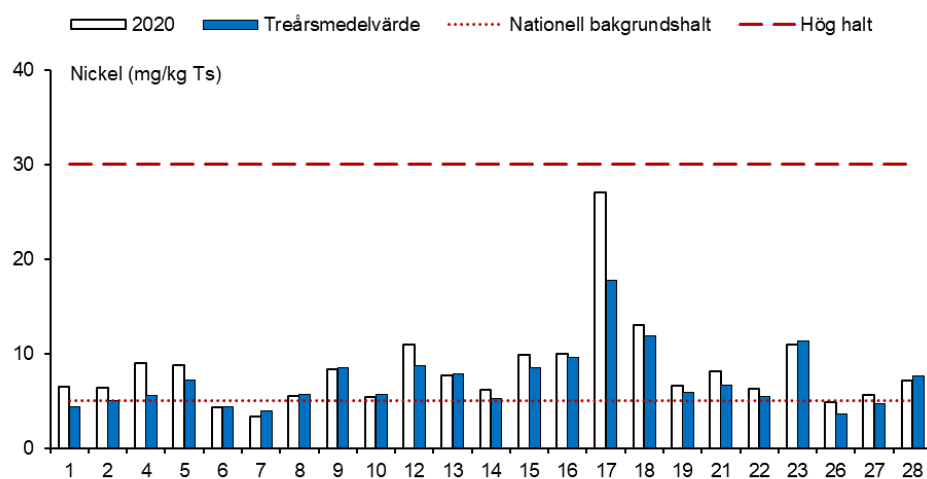
Figur 10. Uppmätta halter av krom (Cr) vid samtliga undersökta lokaler 2020 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 10 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (2 mg/kg Ts).

4.2.8 Nickel

Nickel finns naturligt i mark och vatten och behövs i små mängder för normal tillväxt och utveckling hos vissa växter och djur. För höga halter i mark och vatten är giftigt. I mark kan den mikrobiella aktiviteten påverkas och leda till försämrade grobarhet och produktion (Naturvårdsverket 2018).

Då nickel har hög motståndskraft mot rost används metallen framför allt som legeringsmedel. Andra exempel på föroreningskällor är batterier, katalysatorer, smycken/mynt samt däck och asfalt.

Nickel uppmättes huvudsakligen i låga halter, men merparten lokaler uppvisade halter som översteg den nationella bakgrundshalten (Figur 11). Måttligt höga halter uppmättes i Stora åns tre punkter 17, 18 och 23) samt vid 12-Skogomebäcken. Halterna kan sägas vara tydligt förhöjda och ha antropogent ursprung. Föroreningsgraden bedömdes som tydlig endast i 17 Stora ån uppströms golfbana. Beräknade treårsmedelvärden visar relativt lika halter som för det enskilda året 2020.



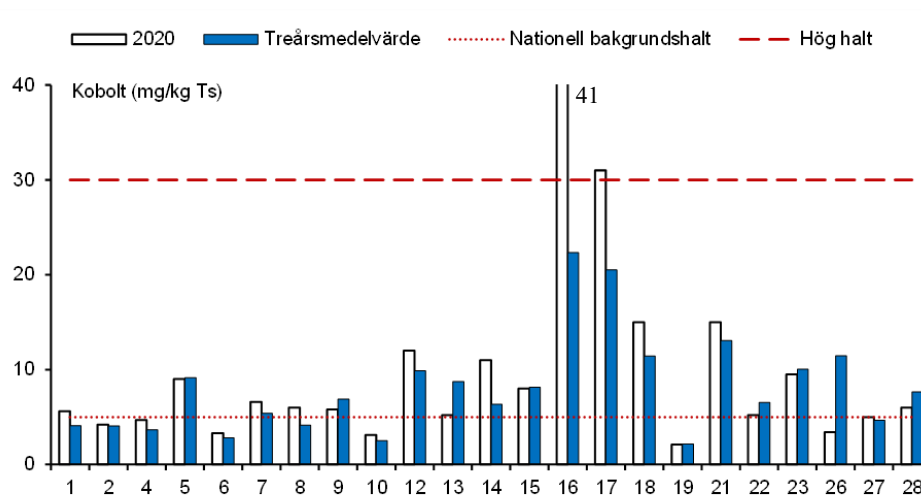
Figur 11. Uppmätta halter av nickel (Ni) vid samtliga undersökta lokaler 2020 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 30 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (5 mg/kg Ts).

4.2.9 Kobolt

Kobolt anses vara toxisk för akvatiska organismer och är potentiellt bioackumulerbar.

Kobolt används vid legering av hårdmetall och finns i fossila bränslen, pappersavfall och i färgpigment. Kobolt är ofta en huvudkomponent i dagens batterier.

Halterna av kobolt var låga vid de flesta provpunkter med halter under eller nära den nationella bakgrundshalten (Figur 12). Vid fyra lokaler uppmättes dock måttligt höga halter och vid två höga halter. Högsta halten uppmättes i Äsperedsbäcken nedre (16) och Stora ån (17), där också föroreningsgraden bedömdes som tydlig för kobolt. Manganhalterna var dock höga vid båda lokalerna, vilket medför att halterna kan överskattats på grund av medfällningar tillsammans med mangan. Beräknade treårsmedelvärden visar att det vid flera lokaler återkommande uppmäts halter av kobolt som betydligt överstiger nationella bakgrundshalten (Figur 12).



Figur 12. Uppmätta halter av kobolt (Co) vid samtliga undersökta lokaler 2020 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna. Halter över 30 mg/kg Ts klassas som höga (streckad linje). Den prickade linjen anger nationell bakgrundshalt (5 mg/kg Ts).

4.2.10 Järn och mangan

Höga halter av järn och/eller mangan uppmättes vid 14 provpunkter (tabell 5). Det är betydligt fler punkter än förra året (2019). Sannolikt beror det på intensiva mängder nederbörd på kort tid och en torr period innan utsättning. Järn och mangan i grundvatten som tillförs vattendrag kan oxidera och fälla ut då det kommer i kontakt med syre.

En hög halt av järn eller mangan kan störa upptaget av andra metaller (Lithner 1989). Det kan till exempel vara så att vissa metaller i medfällning med järn och mangan påverkar halterna i mossan så att dessa överskattas. Främst gäller detta bly, men även krom, arsenik och kobolt (Naturvårdsverket 2004). De gränser som använts för höga halter av järn och mangan har bestämts till 15 000 respektive 3 700 mg/kg torrsustans. De angivna värdena motsvarar 75-percentilerna för respektive ämne och har beräknats utifrån ca 400 undersökningstillfällen (Medins databas för metaller i vattenmossa).

I årets undersökning finns en halt av kobolt där det kan finnas en koppling till hög halt av mangan. Det gäller uppmätt halt av kobolt i 17-Stora ån, nedströms golfbana.

Tabell 5. Lokaler där höga halter uppmätts av järn (Fe) och/eller mangan (Mn) 2020. Fet stil markerar höga halter.

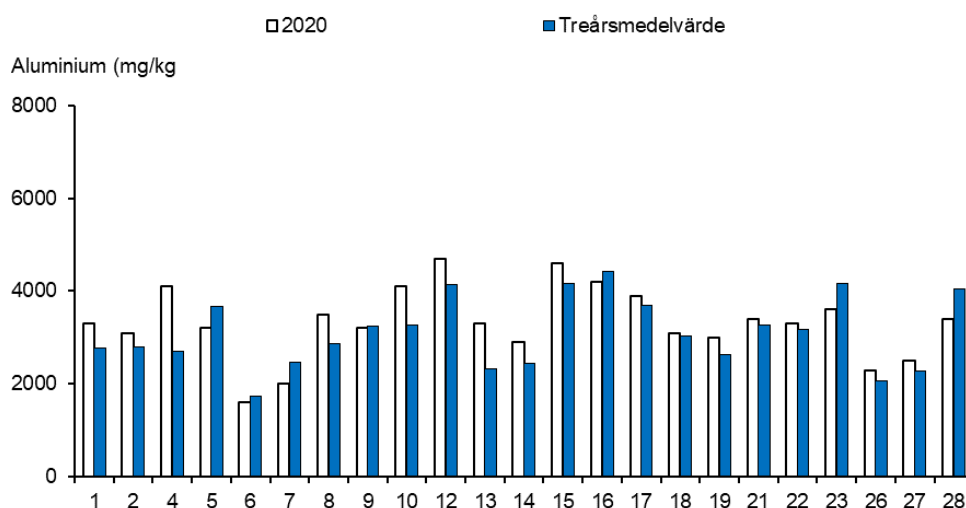
Nr	Vattendrag	Lokal	Järn (Fe)	Mangan (Mn)
4	Hovgården	6	23 000	2 800
6	Syrahåla	Y3	20 000	1 100
7	Syrahåla	Dike efter vägen	31 000	11 000
8	Gårdsten	Övre	22 000	3 700
13	Tuve sörgård	PKt Y1	31 000	400
15	Åspereds trumman	Trumman	39 000	3 000
16	Åspered nedre	Nedre	16 000	9 500
27	Otterbäcken	Skjutbanan	25 000	210
5	Hovgården	C	7 700	5 200
12	Skogome östra	Pkt Y4	12 000	5 400
14	Björkedalen	Skatås vid 2,5 km	12 000	4 600
17	Stora ån	Uppströms golfbanan	9 200	14 000
18	Stora ån	Hults bro	7 900	5 200
21	Kvibergsbäcken	Kviberg	8 800	9 200

4.2.11 Aluminium

Aluminium är den vanligaste metallen i jordskorpan, vilket gör den till en vanlig och naturlig del i vår miljö. Den används också i stor omfattning i dagens samhälle. Det senaste seklets utsläpp av försurande ämnen (svavel- och kväveoxider) från förbränning av fossila bränslen har i vissa områden orsakat en ökad urlakning av aluminiumjoner från marken. Aluminium förekommer i olika former i olika vattenmiljöer där den labila formen (oorganiskt monomert aluminium) kan förorsaka skador på bland annat fisk.

Det saknas bedömningskriterier för aluminium, vilket gör det svårt att uttala sig om halternas storlek. Halterna av aluminium varierar relativt mycket men har inte ökat vid de lokaler i Göteborgs Stad som undersökts de senaste 20 åren.

De flesta halterna år 2020 uppmättes i liknande storleksordning som de närmast föregående åren (Figur 13).



Figur 13. Uppmätta halter av aluminium (Al) vid samtliga undersökta lokaler 2020 samt beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningarna.

5 Slutsatser

Resultatet i årets undersökning visade på högre halter av många metaller jämfört med de närmast föregående åren, även från 2019 som i sig självt var högre än tidigare. Förhållanden med en torr period innan utsättning, korta intensiva regn och låga flöden under utsättningstiden är sannolikt en av orsakerna. Även om det till viss del går att förklara mekanismerna och skillnader i halter mellan olika år så tyder undersökningen på att det finns metallproblematik i flera vattendrag, med återkommande förhöjda och höga halter (Tabell 6 och Tabell 7). Bedömningarna av metaller i vattenmossa är inte relaterade till effekter på akvatiska organismer, men upptaget visar att metallerna är biotillgängliga. Med stor sannolikhet kan de höga halterna som uppmätts i flera vattendrag medföra negativa effekter på akvatiska organismer.

Tabell 6. Bedömningar av halter (övre tabell) och föroreningspåverkan (nedre tabell) i de mest belastade provpunkterna baserat på 2020 års undersökning. Bedömning av halter: Blå färg anger "mycket låg", grön färg anger "låg", gul färg anger "måttligt hög", orange färg anger "hög", röd färg anger "mycket hög". Bedömning av föroreningsgrad: Blå färg anger "obetydlig", grön färg anger "liten", gul färg anger "tydlig", orange färg anger "stor", röd färg anger "mycket stor".

Nr	Vatten	Lokal	Pb	Cu	Zn	Co
16	Äspered nedre	Nedre				Hög
17	Stora ån	Uppströms golfbanan			Hög	Hög
27	Otterbäcken	Skjutbanan	Hög			
28	Lillhagsbäcken	Nedre		Hög		

Nr	Vatten	Lokal	Pb	Cu	Cr	Ni	Zn	Co
5	Hovgården	C		tydlig			tydlig	
12	Skogome östra	Pkt Y4		tydlig				
16	Äspered nedre	Nedre						tydlig
17	Stora ån	Uppströms golfbanan		tydlig		tydlig	tydlig	tydlig
21	Kvibergsbäcken	Kviberg		tydlig				
23	Stora ån	Radiomotet		tydlig	tydlig		tydlig	
27	Otterbäcken	Skjutbanan	hög					
28	Lillhagsbäcken	Nedre		Hög				

Tabell 7. Bedömningar av halter (övre tabell) och föroreningspåverkan (nedre tabell) i de mest belastade provpunkterna baserat på treårsmedelvärden. Bedömning av halter: Blå färg anger "mycket låg", grön färg anger "låg", gul färg anger "måttligt hög", orange färg anger "hög", röd färg anger "mycket hög". Bedömning av föroreningsgrad: Blå färg anger "obetydlig", grön färg anger "liten", gul färg anger "tydlig", orange färg anger "stor", röd färg anger "mycket stor".

Nr	Vatten	Lokal	Pb	Cu	Cr
23	Stora ån	Radiomotet		Hög	Hög
28	Lillhagsbäcken	Nedre		Hög	
27	Otterbäcken	Skjutbanan	Mykt Hög		

Nr	Vatten	Lokal	Pb	Cu	Cr	Zn	Co
16	Äsperedsbäcken	Nedre					
17	Stora ån	Uppströms golfbana		Tydlig			Tydlig
19	Stora ån	Radiomotet		Tydlig	Tydlig		
26	Lillhagsbäcken	Nedre		Stor		Tydlig	Tydlig
27	Otterbäcken	Skjutbanan	Mycket Stor				
29	Kvibergsbäcken	Kviberg		Tydlig			

6 Referenser

Cenci, R.M.2001. The use of aquatic moss (*Fontinalis antipyretica*) as a monitor of contamination in standing and running waters: limits and advantages. In: O. Ravera (Ed.) Scientific and legal aspects of biological monitoring in freshwater. J. Limnol. 60 (suppl. 1), 53-61.

Enviroplanning AB 2017. Metaller i vattenmossa 2017.

Ingri, J. 2012. Från berg till hav, en introduktion till miljögeologi. Studentlitteratur AB.

Lithner, G. 1989. Bedömningsgrunder för sjöar och vattendrag. – SNV Rapport 3628.

Medins Havs och Vattenkonsulter AB / Medins Biologi AB / Medins Sjö- och Åbiologi AB 1992–2016 samt 2018–2019. Metaller i vattendrag i Göteborgsområdet. Rapporter till Miljöförvaltningen Göteborgs Stad.

Naturvårdsverket 2006. Underlagsrapporter till regeringsuppdraget om bly i ammunition. Rapport 5624. Oktober 2006.

Naturvårdsverket 2004. Handbok för miljöövervakning. Metaller i vattenmossa.

Naturvårdsverket 1999A. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Sjöar och vattendrag. Rapport 4913.

Naturvårdsverket 1999B. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Sjöar och vattendrag, bakgrundsrapport kemiska och fysikaliska parametrar. Rapport 4920.

Naturvårdsverket 1986. Metodbeskrivningar Recipientkontroll vatten. SNV Rapport 3108.

Naturvårdsverket 2018. <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Manniska/Miljogifter/Metaller/>

<https://utslappisiffror.naturvardsverket.se/Amnen/Tungmetaller/Nickel/>

Skogsstyrelsen 2014. LokalEko Örebro distrikt 2014/4

7 Bilaga 1

Resultatredovisning – enskilda provpunkter

Nr	Vatten / område	Lokal
1	Brudaremossen	Y2
2	Brudaremossen	Y1A
3	Brudaremossen	Y5
4	Hovgården	6
5	Hovgården	C
6	Syrahåla	Y3
7	Syrahåla	Dike efter vägen
8	Gårdsten	Övre
9	Årekärr	Krogabäcken
10	Önneredsbäcken	2
11	Önneredsbäcken	3
12	Skogome östra	Pkt Y4
13	Tuve sörgård	PKt Y1
14	Björkedalen	Skatås vid 2,5 km
15	Äspereds trumman	Trumman
16	Äspered nedre	Nedre
17	Stora ån	Uppströms golfbanan
18	Stora ån	Hults bro
23	Stora ån	Radiomotet
19	Välen mudderdeponi	Söder om deponin
20	Välen mudderdeponi	Hults bro
21	Kvibergsbäcken	Kviberg
22	Lärjeån	Övre
26	Otterbäcken	Uppströms skjutbanan
27	Otterbäcken	Skjutbanan
28	Lillhagsbäcken	Nedre
29	Stora holm	Hukebäcken

7.1.1 1. Brudaremossen

Lokal Y2
N 6398492
E 324324
Utsatt 2020-09-08
Skördad 2020-10-05
Kontroll av: Brudaremossen
Bedömning: Liten eller obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,130	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	7	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	12	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,92	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,5	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	6,5	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	79	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3300	-	-	-
Kobolt (Co)	5,6	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	5000	-	-	-
Arsenik (As)	1,4	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	570	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
181030	0,063	14	15	0,44	1,7	3,4	64	2400	3,6	4900	1,4	460
190930	0,076	16	15	0,49	2,1	3,1	55	2600	3,1	5000	1	300
201006	0,13	6,5	12	0,92	2,5	6,5	79	3300	5,6	5000	1,4	570
Medelvärde	0,09	12	14	0,62	2,1	4,3	66	2767	4,1	4967	1,3	443

Kommentar

Analysresultatet visade i huvudsak på låga halter av metaller. Bly uppmättes dock i en måttligt hög halt vilket indikerar att bly tillförs från någon föroreningskälla i området. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten undersöktes tidigare år 2018 och 2019. Beräknade medelvärden för de tre åren visade också att metallbelastningen var liten eller obetydlig. Uppmätt halt av bly var i samma storleksordning vid samtliga tre undersökningstillfällen.

På grund av lågt vatten flyttades provpunkten ytterligare nedströms från Brudaremossen, vattnet var grundare än 10 cm och har troligen varit stillastående under större delen av exponeringstiden.

7.1.2 2. Brudaremossen

Lokal Y1A
N 6399718
E 324705
Utsatt 2020-09-08
Skördad 2020-10-05
Kontroll av: Brudaremossen
Bedömning: Obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,09	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	6,5	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	15	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,79	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,9	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	6,4	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	100	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3100	-	-	-
Kobolt (Co)	4,2	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	5500	-	-	-
Arsenik (As)	2,0	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	410	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
181030	0,052	4	13	0,35	2,1	3,5	66	2300	3,5	5700	1,7	430
190930	0,13	4,9	13	0,53	2,7	5,2	71	3000	4,5	6300	1,4	530
201006	0,093	6,5	15	0,79	2,9	6,4	100	3100	4,2	5500	2	410
Medelvärde	0,092	5,1	13,7	0,56	2,6	5,0	79	2800	4,1	5833	1,7	457

Kommentar

Analysresultatet visade i huvudsak på låga halter av metaller. Halten av kvicksilver noterades i en måttligt hög halt 2019 men visade 2020 åter på låg halt. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten undersöktes första gången 2017. Skillnader i halter mellan de fyra åren var små och beräknade medelvärden visade att metallbelastningen var obetydlig.

Vid exponeringen 2020 var vattnet mycket stillastående på grund av lågt vattenstånd.

7.1.3 4. Hovgårdsbäcken

Lokal 6
 N 6407528
 E 312982
 Utsatt 2020-09-08
 Skördad 2020-10-05
 Kontroll av: Hovgården
 Bedömning: Liten eller obetydlig metallbelastning. Hög järnhalt.

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,130	0,07	måttlig	obetydlig
Bly (Pb)	6,0	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	23	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,68	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	6,2	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	9,0	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	250	100	måttlig	liten
Aluminium (Al)	4 100	-	-	-
Kobolt (Co)	4,7	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	23 000	-	-	-
Arsenik (As)	5,9	2	måttlig	liten
Mangan (Mn)	2 800	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
181029	0,041	3,5	12	0,53	1,9	3,8	97	1 800	3,8	7 300	1,4	530
191001	0,060	3,9	19	0,33	3,0	3,9	120	2 200	2,5	14 000	1,7	550
201006	0,13	6	23	0,68	6,2	9	250	4 100	4,7	23 000	5,9	2 800
Medelvärde	0,077	4,47	18	0,51	3,7	5,6	156	2 700	3,7	14 767	3	1 293

Kommentar

Analysresultatet visade i huvudsak på låga eller mycket låga halter av metaller. Koppar uppmättes i en måttligt hög halt. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten har undersökts sedan 2003. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en obetydlig metallbelastning. Järnhalten var hög vid senaste provtagningen och nära hög 2019. Bäckens har noterbara fällningar av järn i vattnet samt skarpt svart svavel på botten. På grund av lågt vatten låg mossan på botten under exponeringstiden.

7.1.4 5. Hovgårdsbäcken

Lokal C
 N 6507387
 E 312640
 Utsatt 2020-09-08
 Skördad 2020-10-05
 Kontroll av: Hovgården
 Bedömning: Tydlig förorening från koppar och zink. Hög mangahalt.

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,075	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	7,1	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	50	10	måttlig	tydlig
Kadmium (Cd)	1,00	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	5,0	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	8,8	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	460	100	måttlig	tydlig
Aluminium (Al)	3 200	-	-	-
Kobolt (Co)	9,0	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	7 700	-	-	-
Arsenik (As)	2,8	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	5 200	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
181029	0,058	5,2	18	0,45	3,1	5,6	120	3 000	7,4	5 700	1,5	1 300
191001	0,073	9,1	28	0,84	5,8	7,2	220	4 800	11	8 200	2,1	3 500
201006	0,075	7,1	50	1	5	8,8	460	3 200	9	7 700	2,8	5 200
Medelvärde	0,069	7,1	32	0,76	4,6	7,2	267	3 667	9,1	7 200	2,1	3 333

Kommentar

Analysresultatet visade på låga till måttligt höga halter av metaller. Måttligt höga halter av koppar, krom och zink indikerar tillförsel eller läckage från antropogen källa. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller tydlig. Även kobolt återfinns i förhöjd halt men bedöms fortsatt som låg.

Provpunkten har undersökts flera gånger tidigare, i stort sett årligen från och med år 2003. Årets halter var högre jämfört med de närmast föregående åren. Beräknade treårsmedelvärden visade på en liten eller obetydlig metallbelastning.

7.1.5 6. Bäck vid Syrhålatippen

Lokal Y3
 N 6403455
 E 310406
 Utsatt 2020-09-08
 Skördad 2020-10-05
 Kontroll av: Syrhåla
 Bedömning: Obetydlig metallbelastning. Hög järnhalt.

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,064	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	2,3	5	mkt. låg	obetydlig
Koppar (Cu)	11	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,50	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,3	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	4,3	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	46	100	mkt. låg	obetydlig
Aluminium (Al)	1 600	-	-	-
Kobolt (Co)	3	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	20 000	-	-	-
Arsenik (As)	2,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 100	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
181029	0,041	2,7	11	0,34	1,1	3,6	49	1 400	2,2	6 100	2,0	240
191001	0,061	3,5	11	0,49	3,0	5,2	68	2 200	2,9	13 000	1,7	370
201006	0,064	2,3	11	0,5	2,3	4,3	46	1 600	3,3	20 000	2,7	1100
Medelvärde	0,055	2,8	11	0,44	2,13	4,4	54	1 733	2,8	13 033	2,1	570

Kommentar

Analysresultatet visade på låga halter av metaller. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla metallerna. Järnhalten uppmättes 2020 som hög.

Provpunkten har undersökts årligen sedan 2008. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på liknande halter och en obetydlig metallbelastning. Vid besök i bäcken observeras årligen mycket stora järnutfällningar i vattnet.



Vattenmossan vid skörd från provpunkt 6 år 2020. Mossan är täckt av järnutfällningar.

7.1.6 7. Bäck vid Syrhålatippen

Lokal	Dike efter vägen, söder om deponin
N	6402188
E	310299
Utsatt	2020-09-08
Skördad	2020-10-05
Kontroll av:	Syrhåla
Bedömning:	Liten till obetydlig metallbelastning. Hög järn- och manganhalt.

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,100	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	5,3	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	13	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,69	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,4	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	3,4	5	mkt. låg	obetydlig
Zink (Zn)	84	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 000	-	-	-
Kobolt (Co)	6,6	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	31 000	-	-	-
Arsenik (As)	4,1	2	måttlig	liten
Mangan (Mn)	11 000	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
181029	0,053	5,8	18	0,57	3,2	4,3	100	2 700	5,5	21 000	1,0	2 200
191001	0,068	5,0	15	0,43	3,3	4,1	88	2 700	4,1	21 000	2,6	2 000
201006	0,1	5,3	13	0,69	4,4	3,4	84	2 000	6,6	31 000	4,1	11000
Medelvärde	0,07	5,4	15	0,56	3,6	3,9	91	2 467	5,4	24 333	2,6	5 067

Kommentar

Analysresultatet visade på låga halter av metaller förutom för krom som förekom i måttlig halt. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig eller liten för alla metallerna. Järn och manganhalterna uppmättes till höga.

Provpunkten undersöktes första gången 1996, årligen från och med 2008. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en obetydlig metallbelastning. Järnhalterna har varit höga vid de flesta provtagningstillfällen.

7.1.7 8. Bäck från Gårdstenstippen

Lokal	Övre
N	6409696
E	323022
Utsatt	2020-09-08
Skördad	2020-10-05
Kontroll av:	Gårdsten
Bedömning:	Obetydlig metallbelastning. Höga järn och manganhalter.

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,030	0,07	mkt. låg	obetydlig
Bly (Pb)	6,0	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	20	10	måttlig	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,92	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,0	2	måttlig	obetydlig
Nickel (Ni)	5,5	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	100	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3 500	-	-	-
Kobolt (Co)	6,0	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	22 000	-	-	-
Arsenik (As)	1,6	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	3 700	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
181030	0,060	6,2	15	0,70	3,3	5,4	95	3 100	4,1	26 000	1,7	550
191001	0,096	3,4	11	0,66	3,1	6,3	79	2 000	2,3	32 000	2,1	500
201006	0,03	6	20	0,92	4	5,5	100	3 500	6	22 000	1,6	3 700
Medelvärde	0,062	5,2	15	0,76	3,5	5,7	91	2 867	4,1	26 667	1,8	1 583

Kommentar

Analysresultatet visade genomgående på låga halter av metaller. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten har undersökts i stort sett årligen sedan 1998. År 2004 uppmättes en något förhöjd kromhalt. Beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningsåren visade på en obetydlig metallbelastning. Järnhalterna har varit höga vid de flesta provtagningstillfällen.



Rikligt med järnutfällningar noterades i bäcken i området där provtagningen utfördes och mossan var i dålig kondition då den skördades.

Provpunkt 8 vid Gårdstenstippen, 2020.

7.1.8 9. Krogabäcken

Lokal	Övre
N	6387318
E	318282
Utsatt	2020-09-08
Skördad	2020-10-05
Kontroll av:	Årekärr
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,093	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	8,4	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	25	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	1,40	0,5	måttlig	liten
Krom (Cr)	3,9	2	måttlig	obetydlig
Nickel (Ni)	8,3	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	160	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3 200	-	-	-
Kobolt (Co)	5,8	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	7 100	-	-	-
Arsenik (As)	2,4	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	3 000	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
181029	0,089	4,6	18	0,76	2,9	8,6	140	2 500	5,8	4 800	2,6	1 800
191001	0,090	8,7	30	1,1	4,2	8,5	380	4 000	9,1	9 100	1,7	2 700
201006	0,093	8,4	25	1,4	3,9	8,3	160	3 200	5,8	7 100	2,4	3 000
Medelvärde	0,091	7,2	24	1,1	3,7	8,5	227	3 233	6,9	7 000	2,2	2 500

Kommentar

Analysresultatet visade på låga till måttligt höga halter av metaller. Måttligt höga halter av koppar, kadmium, krom, nickel och zink och indikerar tillförsel eller läckage från antropogen källa. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig eller liten för alla metallerna.

Provpunkten har undersökts sedan 1994 och höga halter av zink har uppmätts flera gånger, senast år 2007. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visar på måttligt höga halter av koppar, kadmium, krom och zink. Föroreningsgraden bedömdes dock som liten eller obetydlig.

7.1.9 10. Önneredsbäcken

Lokal	nedre
N	6393375
E	312752
Utsatt	2020-09-08
Skördad	2020-10-05
Kontroll av:	Sjöbacka
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,060	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	12,0	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	39	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,6	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	6,3	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	5,4	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	140	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	4 100	-	-	-
Kobolt (Co)	3,1	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	10 000	-	-	-
Arsenik (As)	4,8	2	måttlig	liten
Mangan (Mn)	200	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
181029	0,072	4,9	21	0,26	2,8	7,1	140	2 100	2,0	5 100	3,1	160
191001	0,068	10	31	0,31	5,1	4,6	97	3 600	2,4	9 800	3,4	210
201006	0,06	12	39	0,6	6,3	5,4	140	4 100	3,1	10 000	4,8	200
Medelvärde	0,067	8,96	30	0,39	4,7	5,7	126	3 267	2,5	8 300	3,8	190

Kommentar

Analysresultatet visade på en måttligt hög halt av bly, koppar, krom och arsenik. Övriga metaller registrerades i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metaller.

Undersökningar har gjorts flera gånger tidigare vid aktuell provpunkt, med start år 1994. Från och med 2003 har den undersökts årligen. Det har vid flera tillfällen uppmätts höga halter av koppar och zink. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en liten eller obetydlig föroreningsgrad. Höga halter av kadmium uppmättes 1994 och 1998, men i undersökningar sedan dess har halterna varit låga eller måttligt höga.

7.1.10 12. Skogomebäcken

Lokal Pkt Y4
 N 6407026
 E 318216
 Utsatt 2020-09-08
 Skördad 2020-10-05
 Kontroll av: Skogome
 Bedömning: Tydlig föroreningsgrad av koppar. Hög manganhalt.

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,090	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	8	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	41	10	måttlig	tydlig
Kadmium (Cd)	1,20	0,5	måttlig	liten
Krom (Cr)	6,4	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	11,0	5	måttlig	liten
Zink (Zn)	280	100	måttlig	liten
Aluminium (Al)	4 700	-	-	-
Kobolt (Co)	12,0	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	12 000	-	-	-
Arsenik (As)	3,0	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	5 400	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
181029	0,056	5,7	22	0,62	3,0	7,8	140	3 200	8,4	7 700	2,5	1 900
191001	0,068	7,9	27	0,67	4,9	7,5	180	4 500	9,2	14 000	2,5	3 300
201006	0,09	8,4	41	1,2	6,4	11	280	4 700	12	12 000	3	5400
Medelvärde	0,07	7,3	30	0,8	4,8	8,8	200	4 133	9,9	11 233	2,7	3 533

Kommentar

Analysresultatet visade på måttligt höga halter flera metaller så som koppar, kadmium, krom nickel, zink och kobolt. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden ändå liten eller obetydlig för alla metallerna utom koppar som bedömdes som tydligt förorenande. Mangan uppmättes i hög halt.

Provpunkten har undersökts flera gånger tidigare med start år 1994. Uppmätta halter av koppar, kadmium och zink har minskat något med tiden. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en liten eller obetydlig metallbelastning.

7.1.11 13. Tuve Sörgård

Lokal PKt Y1
 N 6406826
 E 317054
 Utsatt 2020-09-08
 Skördad 2020-10-05
 Kontroll av: Tuve Sörgård
 Bedömning: Liten eller obetydlig metallbelastning. Hög järnhalt.

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,047	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	5,5	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	18	10	måttlig	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,57	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,7	2	måttlig	obetydlig
Nickel (Ni)	7,7	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	110	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3 300	-	-	-
Kobolt (Co)	5,2	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	31 000	-	-	-
Arsenik (As)	2,3	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	400	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
181029	0,050	3,8	14	0,43	1,8	7,1	110	1 800	9,0	7 400	2,0	1 700
191001	0,10	3,1	15	0,46	2,5	8,9	92	1 900	12	13 000	1,4	3 000
201006	0,047	5,5	18	0,57	3,7	7,7	110	3 300	5,2	31 000	2,3	400
Medelvärde	0,066	4,1	16	0,49	2,7	7,9	104	2 333	8,7	17 133	1,9	1700

Kommentar

Analysresultatet visade i stort på låga halter av metaller. Koppar och krom uppmättes i måttligt höga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metallerna. Järn uppmättes i hög halt.

Provpunkten har undersökts flera gånger tidigare med start år 2004. År 2013 uppmättes mycket höga respektive höga halter av krom och nickel. Beräknade medelvärden för de senaste tre åren visade dock på en obetydlig metallbelastning. Järn bedöms som hög halt.

Provpunkten flyttades närmre uppströms till en trumma på grund av lågt vatten, troligen har vattnet stått mycket still i trumman under exponeringstiden. Järnutfällningar var noterbara vid provpunkten.



Trumma vid Tuve Sörgård 2020.

7.1.12 14. Björkedalens bäck

Lokal	Skatås vid 2,5 km
N	6399892
E	323625
Utsatt	2020-09-08
Skördad	2020-10-05
Kontroll av:	Björkedalen
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,085	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	6,0	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	15	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,70	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,4	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	6,2	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	160	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 900	-	-	-
Kobolt (Co)	11,0	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	12 000	-	-	-
Arsenik (As)	1,4	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	4 600	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
181030	0,068	3,5	16	0,29	1,7	4,2	120	2 000	4,4	14 000	2,5	720
190930	0,090	4,2	13	0,49	2,9	5,2	120	2 400	3,6	12 000	1,7	560
201006	0,085	6	15	0,7	3,4	6,2	160	2 900	11	12 000	1,4	4 600
Medelvärde	0,081	4,57	15	0,49	2,67	5,2	133	2 433	6,3	12 667	1,9	1 960

Kommentar

Analysresultatet visade måttliga halter av kobolt och hög halt av mangan. Övriga metaller noterades i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden obetydlig eller liten för alla metallerna.

Provpunkten har undersökts årligen sedan 1998 med undantag för år 2011 då mossan inte kunde återfinnas. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en obetydlig metallbelastning.

Järnutfällningar noterades liksom tidigare vid provpunkten.



7.1.13 15. Äsperedsbäcken

Lokal Vid trumman
 N 6408117
 E 326542
 Utsatt 2020-09-08
 Skördad 2020-10-05
 Kontroll av: Äspered
 Bedömning: Liten eller obetydlig metallbelastning. Hög järnhalt.

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,10	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	9,5	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	35	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,69	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	7,3	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	9,9	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	310	100	måttlig	liten
Aluminium (Al)	4 600	-	-	-
Kobolt (Co)	8	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	39 000	-	-	-
Arsenik (As)	3,4	2	måttlig	obetydlig
Mangan (Mn)	3 000	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
181030	0,057	5,6	19	0,43	2,8	7,1	140	2 900	6,8	13 000	2,9	1 000
191001	0,094	12	25	0,60	5,8	8,6	150	5 000	9,6	24 000	2,9	1 800
201006	0,096	9,5	35	0,69	7,3	9,9	310	4 600	8	39 000	3,4	3 000
Medelvärde	0,082	9	26	0,57	5,3	8,5	200	4 167	8,1	25 333	3,1	1 933

Kommentar

Analysresultatet visade i huvudsak på låga halter av metaller. Måttligt höga halter uppmättes av koppar, krom, zink och arsenik vilket indikerar antropogen källa. Järnhalten var hög, vilket kan ha inverkat på uppmätta halter av bly och krom. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten har undersökts flera gånger med start år 1994, årligen sedan 1997. Förhöjda halter av koppar, bly, krom och zink har uppmätts vid flera tillfällen. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade dock på en liten eller obetydlig metallbelastning.

Järnutfällningar noterades liksom tidigare vid provpunkten.



Trummorna vid provpunkt 15, 2020.

7.1.14 16. Äsperedsbäcken

Lokal	Nedre
N	6407806
E	326068
Utsatt	2020-09-08
Skördad	2020-10-05
Kontroll av:	Äspered och Ekered
Bedömning:	Hög halt och tydlig föroreningspåverkan av kobolt. Hög järn- och manganhalt.

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,051	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	8,7	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	39	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,75	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	5,9	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	10,0	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	170	100	måttlig	obetydlig
Aluminium (Al)	4 200	-	-	-
Kobolt (Co)	41,0	5	hög	tydlig
Järn (Fe)	16 000	-	-	-
Arsenik (As)	1,7	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	9 500	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
181030	0,082	7,1	30	0,44	4,1	8,8	130	3 900	14	9 000	1,9	4 500
191001	0,11	9,6	26	0,52	6,7	10,0	150	5 200	12	13 000	2,0	3 700
201006	0,051	8,7	39	0,75	5,9	10	170	4 200	41	16 000	1,7	9 500
Medelvärde	0,081	8,47	32	0,57	5,6	9,6	150	4 433	22	12 667	1,9	5 900

Kommentar

Analysresultatet visade på hög halt av kobolt och måttligt höga halter av koppar, krom, zink vilket indikerar antropogena källor. Övriga metaller registrerades i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metaller utom kobolt som visade en tydlig föroreningsgrad. Mangan uppmättes i hög halt vilket kan ha påverkat resultatet.



Provpunkten har undersökts årligen sedan 1998. Höga halter av koppar har uppmätts vid flera tillfällen. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en liten eller obetydlig föroreningspåverkan av metaller utom kobolt som visade på hög halt och tydlig påverkan.

Provpunkt 16, nedströms punkt 15 i Äsperedsbäcken 2020.

7.1.15 17. Stora ån

Lokal	Uppströms golfbanan
N	6393237
E	316863
Utsatt	2020-09-08
Skördad	2020-10-05
Kontroll av:	Välen Näsets fd RV
Bedömning:	Hög kopparhalt. Tydlig föroreningspåverkan av koppar, zink och kobolt. Hög manganhalt.

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,063	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	13	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	54	10	hög	tydlig
Kadmium (Cd)	1,40	0,5	måttlig	liten
Krom (Cr)	6,9	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	27,0	5	måttlig	tydlig
Zink (Zn)	860	100	hög	tydlig
Aluminium (Al)	3 900	-	-	-
Kobolt (Co)	31	5	hög	tydlig
Järn (Fe)	9 200	-	-	-
Arsenik (As)	4,2	2	måttlig	liten
Mangan (Mn)	14 000	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
181029	0,069	4,4	18	0,31	2,6	9,3	130	1 900	6,5	5 200	2,2	1 500
191001	0,082	15	55	1,5	7,9	17	460	5 300	24	11 000	3,2	5 900
201006	0,063	13	54	1,4	6,9	27	860	3 900	31	9 200	4,2	14000
Medelvärde	0,071	11	42	1,1	5,8	17,9	483	3 700	20,5	8 467	3,2	7 133

Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av koppar, zink och kobolt samt måttligt höga halter av bly, kadmium, krom, nickel och arsenik. Resultatet indikerar antropogena källor och jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden tydlig för koppar, nickel, zink och kobolt. Manganhalten var dock hög och det är därför möjligt att halten kobolt överskattats på grund av medfällning med mangan.

Provpunkten har undersökts årligen sedan år 2000. Förhöjda halter av koppar har uppmätts vid flertalet tidigare undersökningstillfällen. Även bly och zink har tidigare uppmätts i höga halter. Halter har de senaste två åren varit högre jämfört de närmast föregående åren. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på höga halter av koppar, zink och kobolt, för resterande metaller bedömdes påverkan som liten eller obetydlig.

7.1.16 18. Stora ån

Lokal Hults bro
 N 6392709
 E 316264
 Utsatt 2020-09-08
 Skördad 2020-10-05
 Kontroll av: Välen Näsets fd RV
 Bedömning: Liten eller obetydlig metallbelastning. Hög manganhalt.

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,06	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	8,8	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	38	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,81	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	5,1	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	13	5	måttlig	liten
Zink (Zn)	280	100	måttlig	liten
Aluminium (Al)	3 100	-	-	-
Kobolt (Co)	15	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	7 900	-	-	-
Arsenik (As)	3,1	2	måttlig	obetydlig
Mangan (Mn)	5 200	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
181029	0,058	6,3	25	0,33	2,8	9,6	150	2 800	9,7	6 100	2,2	1 600
191001	0,072	8,7	36	0,84	4,4	13	230	3 200	9,6	7 100	2,4	2 700
201006	0,06	8,8	38	0,81	5,1	13	280	3 100	15	7 900	3,1	5 200
Medelvärde	0,063	7,9	33	0,66	4,1	12	220	3 033	11,4	7 033	2,6	3 167

Kommentar

Analysresultatet visade på låga till måttligt höga halter. Koppar, krom, nickel och zink uppmättes i måttligt höga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden dock liten eller obetydlig för alla metaller. 2020 bedömdes manganhalten som hög.

Undersökningar har gjorts flera gånger tidigare, med start år 2000. År 2004 uppmättes höga halter av koppar och krom. Förhöjda halter av koppar har även noterats flera gånger sedan dess, bland annat en hög halt 2017. Beräknade medelvärden för de tre senaste undersökningstillfällena visade att koppar återkommande uppmäts i något förhöjda halter.

7.1.17 23. Stora ån

Lokal	Tillflöde vid radiomotet
N	6393476
E	317029
Utsatt	2020-09-08
Skördad	2020-10-05
Kontroll av:	Dagvatten
Bedömning:	Tydlig föroreningspåverkan av koppar, krom och zink.

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,10	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	11,0	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	41	10	måttlig	tydlig
Kadmium (Cd)	0,89	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	9,4	2	måttlig	tydlig
Nickel (Ni)	11,0	5	måttlig	liten
Zink (Zn)	440	100	måttlig	tydlig
Aluminium (Al)	3 600	-	-	-
Kobolt (Co)	9,5	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	9 900	-	-	-
Arsenik (As)	3,5	2	måttlig	obetydlig
Mangan (Mn)	2 000	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
171009	0,17	29	98	0,53	14	11	300	5 400	6,6	12 000	2,1	620
191001	0,10	14	70	0,74	7,7	12	440	3 500	14	9 300	3,3	4 100
201006	0,1	11	41	0,89	9,4	11	440	3 600	9,5	9 900	3,5	2 000
Medelvärde	0,12	18	70	0,72	10,4	11	393	4 167	10	10 400	2,97	2 240

Kommentar

Analysresultatet visade måttligt höga halter för de flesta metaller så som bly, koppar, krom, nickel, zink och arsenik. Resultatet visar påverkan från antropogen källa. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden tydlig för koppar, krom och zink. För övriga metaller var föroreningsgraden liten eller obetydlig.

Provpunkten har undersökts årligen sedan 2006 och det har flertalet gånger uppmätts höga och förhöjda halter av flera metaller. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en hög halt och tydlig föroreningspåverkan av koppar och krom.

7.1.18 19. Välen mudderdeponi

Lokal Bäckén
 N 6391553
 E 315288
 Utsatt 2020-09-08
 Skördad 2020-10-05
 Kontroll av: Välen mudderdeponi
 Bedömning: Liten eller obetydlig metallbelastning.

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,17	0,07	måttlig	liten
Bly (Pb)	5	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	24	10	måttlig	liten
Kadmium (Cd)	0,8	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,7	2	måttlig	obetydlig
Nickel (Ni)	7	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	120	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3 000	-	-	-
Kobolt (Co)	2	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	8 500	-	-	-
Arsenik (As)	1,6	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	180	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
181029	0,25	3,8	16	0,40	3,2	5,8	87	2 000	2,3	7 000	1,7	360
191001	0,15	5,6	31	0,51	3,7	5,2	110	2 900	2,1	8 600	1,3	110
201006	0,17	5,3	24	0,77	3,7	6,6	120	3 000	2,1	8 500	1,6	180
Medelvärde	0,19	4,9	24	0,56	3,5	5,9	106	2 633	2,2	8 033	1,5	217

Kommentar

Analysresultatet visade på en måttligt hög halt av kvicksilver, koppar och krom. Övriga metaller registrerades i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metaller.



Provpunkten är ny sedan år 2013 och belägen i bäcken/diket, strax innan inloppet i Välen. Provpunkten motsvarar ungefär den gamla provpunktens läge, före år 2008, innan arbeten utfördes i området. År 2016 uppmättes en hög halt av kvicksilver. Beräknat medelvärde för de tre senaste åren visade dock på en liten föroreningspåverkan av kvicksilver.

Bäckén är mycket grund, ca 5 cm och svart till rosa av svavelbakterier som täcker botten. Detta kan påverka tillväxten hos mossan.

Punkt 20, mossa täckt av svavelrikt slam vid skörd 2020.

7.1.19 26. Otterbäcken

Lokal	Utlöpp L Gömysten
N	6390448
E	318345
Utsatt	2020-09-08
Skördad	2020-10-05
Kontroll av:	Referens för skjutbana
Bedömning:	Liten eller obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,06	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	10,0	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	10	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,74	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	2,3	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	4,9	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	84	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 300	-	-	-
Kobolt (Co)	3,4	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	7 200	-	-	-
Arsenik (As)	1,8	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	180	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
171009	0,12	4,7	12	0,43	1,4	2,4	55	1 600	14	5 700	1	1 400
191001	0,13	6,2	13	0,43	2,1	3,7	76	2 300	17	8 900	1	1 800
201006	0,06	10	10	0,74	2,3	4,9	84	2 300	3,4	7 200	1,8	180
Medelvärde	0,10	6,97	12	0,53	1,9	3,7	72	2 067	11,5	7 267	1,8	1 127

Kommentar

Analysresultatet visade på låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för samtliga metaller.

Tidigare undersökningar har gjorts på lokaler i närheten och lokalerna bedöms därför jämförbara. Resultatet för de senaste tre undersökningarna visar på en liten eller obetydlig metallpåverkan, inte minst för bly då lokalen utgör en referenspunkt belägen uppströms provpunkt 27 i Otterbäcken.

2020 var bäcken i princip uttorkad och mossan har suttit i pölar vilket troligen påverkat resultatet till mindre representativt för bäcken.

7.1.20 27. Otterbäcken

Lokal	Skjutbanan
N	6390302
E	318213
Utsatt	2020-09-08
Skördad	2020-10-05
Kontroll av:	Skjutbana
Bedömning:	Hög halt och stor föroreningspåverkan av bly. Hög järnhalt.

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,068	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	51	5	hög	stor
Koppar (Cu)	12	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,75	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,8	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	6	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	93	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	2 500	-	-	-
Kobolt (Co)	5,0	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	25 000	-	-	-
Arsenik (As)	3,1	2	måttlig	obetydlig
Mangan (Mn)	210	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
181029	0,05	2 100	13	0,42	1,8	3,8	66	2 300	5,1	9 300	2	570
191001	0,064	130	11	0,45	2,3	4,8	71	2 000	3,9	13 000	1,8	410
201006	0,068	51	12	0,75	4,8	5,6	93	2 500	5	25 000	3,1	210
Medelvärde	0,061	760	12	0,54	2,97	4,7	77	2 267	4,7	15 767	2,3	397

Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av bly. Övriga metaller förekom i låga halter utom krom och arsenik som förekom i måttliga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden stor för bly, liten för krom och obetydlig för övriga metaller.

Provpunkten flyttades år 2016 ca 50 meter uppströms, närmare nedslagsplatsen för att ännu bättre fånga upp eventuellt blyläckage. År 2018 undersöktes en närliggande plats, varpå de högsta halterna sedan starten 1995 uppmättes. 2020 provtogs återigen lokalen likt 2016. De provplatser som undersökts bedöms i stort vara jämförbara och det har alltid uppmätts höga eller mycket höga halter av bly vid samtliga provtillfällen. Treårsmedelvärdet visar på en mycket hög halt av bly och en mycket stor föroreningspåverkan av bly. 2020 uppmättes även höga halter av järn.



Lågt vatten och järnutfällningar vid Askims skjutbana, 2020.

7.1.21 28. Lillhagsbäcken

Lokal	Nedre
N	6406226
E	318309
Utsatt	2020-09-08
Skördad	2020-10-05
Kontroll av:	Dagvatten
Bedömning:	Hög kopparhalt och stor föroreningspåverkan av koppar.

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,094	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	8	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	190	10	hög	stor
Kadmium (Cd)	0,92	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	4,0	2	måttlig	obetydlig
Nickel (Ni)	7	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	170	100	måttlig	obetydlig
Aluminium (Al)	3 400	-	-	-
Kobolt (Co)	6,0	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	4 500	-	-	-
Arsenik (As)	2,0	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 400	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
171009	0,110	4,4	99	1,0	1,7	4,8	120	1 900	4,2	2 800	1	960
191001	0,082	9,6	140	1,0	5,1	8,0	190	4 700	9,3	7 600	2,0	2 100
201006	0,094	8,3	190	0,92	4	7,2	170	3 400	6	4 500	2	1 400
Medelvärde	0,088	8,95	165	0,96	4,55	7,6	180	4 050	7,7	6 050	2	1 750

Kommentar

Analysresultatet visade på en hög halt av koppar. Övriga metaller förekom i låga till måttligt höga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden stor för koppar och obetydlig för övriga metaller.

Provpunkten har undersökts vid ett flertal tillfällen med start år 1993, årligen sedan år 2009 (ej 2018) med genomgående höga eller mycket höga kopparhalter. Också



kadmium har tidigare uppmätts i förhöjda halter, senast 2012. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en hög halt och en stor föroreningspåverkan av koppar.

Lillhagsbäcken, en återkommande mycket skräpig plats. Vid intag hittades även en elsparkcykel i vattendraget 2020.

7.1.22 21. Kvibergsbäcken

Lokal	Kviberg
N	6404902
E	324261
Utsatt	2020-09-08
Skördad	2020-10-05
Kontroll av:	Referens
Bedömning:	Tydlig förorening av koppar, i övrigt liten metallbelastning. Hög manganhalt.

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver (Hg)	0,062	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	12,0	5	måttlig	liten
Koppar (Cu)	42	10	måttlig	tydlig
Kadmium (Cd)	1,10	0,5	måttlig	liten
Krom (Cr)	5,1	2	måttlig	liten
Nickel (Ni)	8	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	390	100	måttlig	liten
Aluminium (Al)	3 400	-	-	-
Kobolt (Co)	15,0	5	måttlig	liten
Järn (Fe)	8 800	-	-	-
Arsenik (As)	2,8	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	9 200	-	-	-

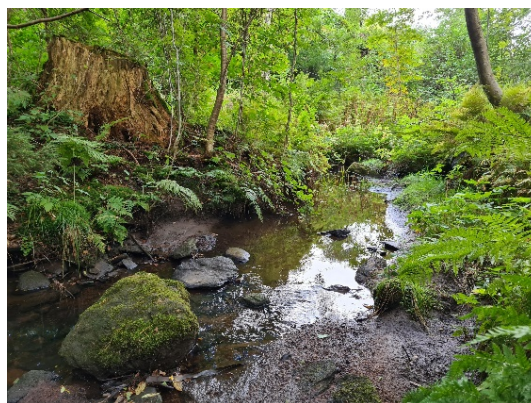
Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
171009	0,082	13	82	0,75	3,0	4,9	190	4 500	19	5 400	2,5	2 700
191001	0,11	5,6	26	0,60	2,6	7,0	150	1 900	5,2	6 800	2,6	2 300
201006	0,062	12	42	1,1	5,1	8,1	390	3400	15	8 800	2,8	9 200
Medelvärde	0,085	10,2	50	0,82	3,57	6,7	243	3267	13,1	7 000	2,6	4 733

Kommentar

Analysresultatet visade på måttligt höga halter för de flesta undersökta metallerna. Endast nickel och arsenik noterades i låga halter. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden tydlig för koppar men liten eller obetydlig för resterande metaller. Mangan noterades i hög halt.

Provpunkten har undersökts flera gånger tidigare, med start år 1996. År 2013 och 2016 uppmättes förhöjda halter av koppar och zink. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en hög halt och en tydlig föroreningspåverkan av koppar. Även på genomsnittet över de tre senaste åren bedömdes mangan till hög halt.



Provpunkt 21 Kvibergsbäcken.

7.1.23 22. Lärjeån

Lokal Övre
N 6409708
E 327836
Utsatt 2020-09-08
Skördad 2020-10-05
Kontroll av: Referens
Bedömning: Liten eller obetydlig metallbelastning

Uppmätta metallhalter 2020 (mg/kg TS)

Metall	Uppmätt halt	Nationell bakgrundshalt	Den uppmätta halten är	Bedömd föroreningsgrad
Kvicksilver	0,08	0,07	låg	obetydlig
Bly (Pb)	5	5	låg	obetydlig
Koppar (Cu)	15	10	låg	obetydlig
Kadmium (Cd)	0,69	0,5	låg	obetydlig
Krom (Cr)	3,5	2	låg	obetydlig
Nickel (Ni)	6	5	låg	obetydlig
Zink (Zn)	69	100	låg	obetydlig
Aluminium (Al)	3 300	-	-	-
Kobolt (Co)	5	5	låg	obetydlig
Järn (Fe)	5 000	-	-	-
Arsenik (As)	1,9	2	låg	obetydlig
Mangan (Mn)	1 100	-	-	-

Jämförelse med tidigare år

Datum	Hg	Pb	Cu	Cd	Cr	Ni	Zn	Al	Co	Fe	As	Mn
171009	0,10	4,7	16	0,55	2,1	4,1	57	2 200	5,0	3 700	1,0	760
191001	0,055	5,6	18	0,64	4,1	6,0	79	4 000	9,4	6 000	1,3	1 900
201006	0,083	5	15	0,69	3,5	6,3	69	3 300	5,2	5 000	1,9	1 100
Medelvärde	0,079	5,1	16	0,63	3,2	5,5	68	3 167	6,5	4 900	1,4	1 253

Kommentar

Analysresultatet visade på låga halter hos samtliga metaller. Jämfört med nationella bakgrundshalter var föroreningsgraden liten eller obetydlig för alla metallerna.

Provpunkten har undersökts årligen sedan år 2000 med uppehåll 2011–2012 och 2018. Beräknade medelvärden för de tre senaste åren visade på en obetydlig metallbelastning.

**Miljöförvaltningen**

Box 7012, 402 31 Göteborg

Telefon, växel: 031-365 00 00

E-post: miljoforvaltningen@miljo.goteborg.se